N° 10 31 MAI 1931

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — DIRECTEUR : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

DIRECTEUR : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum national d'Histoire naturelle

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Sciences physiques.

Recherches spectroscopiques sur l'oxyde azotique.

Lorsqu'on étudie les propriétés spectroscopiques d'un corps, on peut se proposer, soit d'obtenir des renseignements sur sa structure moléculaire, soit de cataloguer des grandeurs caractéristiques de la substance étudiée qui peuvent ensuite servir à la reconnaître et à la doser. Les oxydes de l'azote constituent un ensemble de corps pour lesquels des recherches spectroscopiques avaient des chances d'être fructueuses à l'un ou à l'autre de ces points de vue. M. M. Lambrey, qui s'était proposé principalement d'étudier, par des moyens spectroscopiques, les équilibres chimiques des différents oxydes d'azote, a constaté, sur le plus simple d'entre eux, à savoir l'oxyde azotique NO, des phénomènes assez intéressants et assez complexes pour mériter à eux seuls une étude d'ensemble. C'est cette étude qu'il a présentée comme thèse de doctorat à la Faculté des Sciences de Paris [1].

Nous ne saurions, dans cette chronique, entrer dans le détail des expériences et des résultats obtenus par l'auteur. Du moins voudrions-nous signaler ici les plus importants et les plus généraux d'entre eux.

L'oxyde azotique NO présente, dans une région accessible aux mesures photométriques (entre 2.200 et 1.850 A), deux systèmes de bandes d'absorption électroniques, le système β et le système γ.

Après avoir analysé complètement le spectre observé et les constantes spectroscopiques qui en résultent, l'auteur s'est attaché à mesurer le coefficient d'absorption de l'oxyde azotique à l'intérieur des bandes β et γ. Cette étude lui a révélé un fait extrêmement curieux.

Si une masse constante d'oxyde azotique à l'état gazeux est enfermée dans un tube de section constante et de longueur variable, traversé par un faisceau de radiations, la proportion de lumière absorbée augmente considérablement lorsqu'on diminue la longueur du tube. En d'autres termes, à masse constante traversée, le gaz est d'autant plus absorbant que sa pression est plus élevée.

La densité optique d'une couche d'oxyde azotique d'épaisseur l, sous la pression p, est proportionnelle à $lp^{1,81}$.

Tout se passe donc comme si le gaz devenait plus absorbant lorsque ses molécules sont plus près les unes des autres. On pouvait se demander si l'addition d'un gaz étranger non absorbant produirait également une augmentation du coefficient d'absorption du gaz NO. M. Lambrey a constaté effectivement qu'il en est bien ainsi. L'addition d'un gaz étranger quelconque à une masse constante d'oxyde azotique enfermée dans un tube déterminé provoque une augmentation considérable de la proportion de lumière absorbée.

Au cours d'une longue discussion, et en invoquant des arguments très divers, l'auteur montre que ces différents phénomènes ne sont pas purement apparents et dus par exemple à un défaut de résolution du spectrographe, mais bien réels et, dans l'état de nos connaissances actuelles, exceptionnels. Il est d'ailleurs re-

1. Recherches spectroscopiques sur l'oxyde azotique et le peroxyde d'azote, *Thèse*, Paris, 1930.

marquable de constater que cette variation curieuse du coefficient d'absorption n'existe que pour les bandes γ et non pour les bandes β.

Sans entrer dans le détail des considérations théoriques par lesquelles l'auteur a donné une interprétation des faits précédents, signalons qu'ils lui ont permis d'établir une méthode d'une très grande sensibilité pour déceler les faibles quantités d'oxyde azotique. D'autres résultats, notamment l'étude du spectre d'absorption du peroxyde d'azote, la réalisation, en collaboration avec M. Chalonge, d'une lampe à hydrogène donnant un spectre continu dans l'ultraviolet, méritent d'attirer l'attention des physiciens.

A. B.

§ 2. — Art de l'Ingénieur.

La lutte contre les fumées.

Il n'y a guère que quelques années que, suivant l'exemple de divers pays étrangers, on a entrepris en France une véritable croisade contre les fumées, les poussières et les émanations toxiques provenant aussi bien des foyers domestiques que des chaufferies ou des ateliers de fabrication des établissements industriels.

Par un arrêté en date du 1er août 1928, le Préfet de police a obligé les industriels de la région parisienne à supprimer les fumées produites par leurs installations et par des arrêtés postérieurs, on a prescrit que les foyers et les chaudières établis sur les engins flottants ou installés sur les bords et les berges de la Seine ne devaient employer que des combustibles ne produisant pas ou ne produisant que peu de fumée.

Malheureusement ces prescriptions ne sont pas encore appliquées avec toute la rigueur désirable et l'on est bien loin d'avoir obtenu en France, où plusieurs grandes villes autres que Paris (Roubaix, notamment) se sont préoccupées de la question, des résultats comparables à ceux obtenus par exemple dans les grandes villes des Etats-Unis où la suppression des fumées est à peu près complète.

Un projet de loi présenté par MM. Aubriot, Leboucq et Levasseur, relatif à la suppression des fumées industrielles, a bien été adopté le 13 juillet 1927 par la Chambre des Députés. Il n'a malheureusement pas encore été voté par le Sénat, bien que récemment encore, le Conseil supérieur du tourisme au cours des séances annuelles qu'il a tenues au Ministère des Travaux publics en janvier dernier, ait approuvé les conclusions d'un important rapport de M. Antoine Borrel sur cette question et demandé que le gouvernement insiste auprès de la Haute Assemblée pour que soit votée la loi qui doit enfin fournir aux pouvoirs publics une arme efficace pour la suppression des fumées nuisibles.

A l'heure actuelle, les autorisations d'installations d'usines susceptibles d'émettre des fumées sont données sous la condition de mettre en pratique les procédés de captation et de neutralisation des fumées qui pourraient par la suite être reconnus efficaces. Mais, une fois l'usine créée, les industriels prétendent souvent qu'il n'existe pas d'appareils permettant d'empêcher la production des fumées de leurs usines. Une telle assertion est la plupart du temps inexacte, car il existe à l'heure actuelle toute une série de procédés permettant soit d'empêcher la formation des fumées, soit d'absorber les fumées produites, soit de dépoussiérer complètement les gaz rejetés dans l'atmosphère, de telle sorte qu'au point de vue technique, on peut considérer le problème comme parfaitement résolu.

Le plus simple moyen de se débarrasser des fumées est évidemment de n'en pas produire, et ce résultat peut être obtenu sans la moindre difficulté par l'emploi de combustibles ne donnant pas de fumée, tels que certains anthracites, le coke de gaz, et le coke métallurgique. Evidemment, de tels combustibles ne peuvent être employés dans tous les cas, soit parce qu'ils sont trop coûteux (anthracite) soit parce qu'ils ne conviennent pas aux modes de chauffage considérés, soit, enfin, parce que leur production est trop limitée pour pouvoir être étendue à tous les domaines industriels.

Mais il est intéressant de remarquer que, dans un grand nombre de cas, le simple emploi du coke permet de résoudre le problème sans aucun appareillage spécial et d'une manière très économique parce qu'il s'agit d'un combustible bon marché et à pouvoir calorifique élevé. C'est ainsi que l'emploi du coke de gaz produit en abondance par les usines à gaz des grandes villes et même par toutes les usines à gaz convient particulièrement bien à l'alimentation des foyers domestiques et notamment des chaudières de chauffage central. Le même combustible peut d'ailleurs être utilisé avec des résultats très satisfaisants pour les chaudières de remorqueurs et même pour la chauffe des locomotives à vapeur qui sont exclusivement affectées à un trafic urbain ou suburbain comme c'est le cas pour les chemins de fer de ceinture, les lignes de petite et de grande banlieue, etc...

Le coke est un combustible qui a déjà perdu par distillation tous ses éléments volatils, éléments qui constituent la principale source des fumées et qui sont mis en valeur dans les usines à gaz au lieu d'être rejetés en pure perte dans l'atmosphère qu'ils empoisonnent. L'emploi du coke concilie donc, dans bien des cas, l'intérêt particulier du consommateur et l'intérêt général tout en satisfaisant aux nécessités de l'hygiène publique.

La suppression des fumées dans le foyer lui-même constitue la fumivorité; elle peut être obtenue par des procédés variés, soit que l'on ait recours à des foyers ou à des grilles spéciales, soit que l'on adapte à ces foyers des dispositifs dits fumivores.

Avant de passer en revue un certain nombre de méthodes employées dans ce but, il importe de remarquer que la présence des fumées noires dans les gaz qui sortent des cheminées est toujours l'indice d'une combustion incomplète, et, par suite, d'un gaspillage de calories.

Ces fumées sont, en effet, constituées en grande partie par des matières combustibles qui sont, soit de fines particules de charbon en suspension, soit des matières volatiles provenant de la distillation du charbon dans les foyers. Une cheminée qui fume est donc un indice de gaspillage, et non un signe de prospérité comme on le pensait autrefois.

La production des fumées dans les foyers dépend de nombreux facteurs, parmi lesquels : le mode de chauffage, la nature du combustible, l'importance des rentrées d'air nuisibles, la manière dont s'effectue le tirage, etc... Une organisation rationnelle de la chauffe se trouve ainsi à la base de leur suppression, ce qui fait concorder l'intérêt particulier des industriels qui ont avantage à tirer le meilleur parti possible de leur installation et de leur combustible, avec l'intérêt général représenté, en l'occurrence, par l'hygiène publique.

On désigne sous le nom de foyers fumivores des foyers spécialement étudiés pour assurer une combustion complète et permettant notamment l'emploi de combustibles inférieurs sans produire de fumées, ou tout au moins en n'en produisant qu'une quantité très réduite.

L'un des meilleurs remèdes à la production des fumées c'est évidemment la suppression de la grille à main et son remplacement par un foyer rationnel brûlant efficacement tout le combustible.

Des nombreuses tentatives faites dans le but de réaliser un foyer qui fonctionne conformément aux principes d'une combustion logique, il résulte que l'air nécessaire à la combustion doit être soufflé au sein même de la couche en ignition, et que le combustible frais doit arriver au-dessous du combustible incandescent.

Alors le combustible frais s'allume par contact; les matières volatiles distillent progressivement et reçoivent l'air nécessaire à leur combustion; obligées de traverser la couche incandescente, elles sont soumises à la température la plus élevée du foyer et brûlent complètement.

Tel est le principe de l'alimentation en dessous, qui a donné lieu à la réalisation de foyers automatiques permettant d'obtenir des résultats remarquables.

Un dispositif particulièrement intéressant dans cet ordre d'idées, est celui dans lequel l'air nécessaire à la combustion est soufflé à une pression convenable par un ventilateur dans la boîte à air limitée par le dessous du foyer, les murs de côté du générateur et la plaque de façade du foyer; il est ensuite distribué au sein du combustible par les orifices des tuyères. Le réglage de la pression d'air peut se faire soit par la variation de vitesse, soit par le registre placé au débouché du conduit amenant l'air du ventilateur dans la boîte à air. Le charbon, introduit d'une manière automatique et continue par des pistons-poussoirs et amené au contact de la masse incandescente, s'échauffe progressivement; la distillation des matières volatiles qu'il contient s'opère au fur et à mesure de cet échauffement; elles s'échappent, passent au niveau des tuyères, reçoivent, par un brassage énergique l'air nécessaire à leur combustion, et traversent ensuite la couche de combustible en ignition sur le foyer. Au cours de ce passage, les matières volatiles sont soumises à la température la plus élevée du foyer; les deux conditions requises pour leur combustion complète (air nécessaire et température) sont donc satisfaites, et celle-ci s'opère suivant une méthode en tous points conforme aux principes théoriques d'une combustion rationnelle, assurant une fumivorité parfaite. La cheminée ne rejette ni fumées noires ni oxyde de carbone.

Il existe divers autres types de foyers à chargement automatique assurant une combustion méthodique, tels que celui où l'on assure le chargement au moyen d'une hélice à auget croissant et dont l'emploi est spécialement destiné à l'utilisation de combustibles pauvres ou humides, résidus de fabrication, matières encombrantes, etc...

Un certain nombre de constructeurs, ont d'autre part conçu et réalisé des dispositifs fumivores qui peuvent être adaptés aux divers types de foyers non automatiques, dont ils améliorent les conditions de fonctionnement, réduisant considérablement ou supprimant la formation de la fumée.

C'est ainsi qu'il existe des appareils qui permettent au moment de l'ouverture des portes de chargement, de faire arriver l'air secondaire au-dessus de la grille et de laisser en fonctionnement l'ensemble pendant un temps qui est proportionné à la teneur en matières volatiles des charbons. Le mouvement se continue en s'amortissant à l'aide d'un régulateur-modérateur, pour recommencer ensuite lors d'une nouvelle charge; le système fonctionne donc indépendamment du bon vouloir du chauffeur et c'est là le résultat essentiel à obtenir.

Signalons également divers types de grilles tournantes, à chargement automatique ou à la main, et notamment un chargeur mécanique qui peut s'adapter aux générateurs isolés ou en batteries, même aux petites unités, et qui permet de brûler, sans produire de fumée, tous les charbons, quelle que soit leur teneur en matières volatiles, y compris les grésillons de coke et les grains d'anthracite.

On peut aussi résoudre, dans certains cas, la question des fumées, tout en économisant le combustible, par utilisation de grilles dont le profil des barreaux a été spécialement étudié de manière à retenir tout ce qui est combustible et à le brûler complètement grâce à un dispositif de ventilation à basse pression; l'air entre obliquement à travers les barreaux, et assure d'une manière très simple un parfait brassage des gaz.

Un procédé très pratique pour obtenir que les hydrocarbures qui distillent dans le foyer soient brûlés instantanément, consiste à réchauffer l'air de combustion par l'emploi d'un réchauffeur d'air. Celui-ci, placé sur le trajet des fumées, est constitué par une série d'éléments de forme lamellaire, dont la moitié est traversée par les gaz de la combustion et l'autre

par l'air, qu'un ventilateur refoule sous les grilles. L'expérience a montré l'efficacité de ce dispositif au point de vue de l'obtention de la fumivorité, mais un autre avantage considérable réside dans l'économie de charbon qu'il permet de réaliser.

Un autre procédé employé conjointement avec le réchauffage d'air ou séparément, consiste à prendre une partie des gaz de la combustion, à la sortie de la chaudière, et à la mélanger à l'air refoulé sous les grilles.

D'autres appareils ont pour but d'introduire de la vapeur au-dessus du foyer. L'un d'eux agit simultanément par projection de vapeur au-dessus de la porte du foyer, et par introduction d'air secondaire. La projection de vapeur, en très petite quantité, est obtenue par une buse en acier spécial percée de trous convenablement disposés, répartissant la vapeur au-dessus du foyer, suivant les lignes essentielles d'un volume pyramidal. La pyramide de vapeur projetée allonge le trajet des gaz chauds et assure leur combustion complète par brassage avec l'air réchauffé introduit par une porte spéciale. La projection de vapeur augmente la température du foyer, active la consommation de combustible au centre du foyer et la combustion le long des parois, favorise les flammes latérales léchantes et les tubes n'ont plus à subir les dépôts de suie d'où meilleure transmission de calories, et augmentation du rendement. L'introduction d'air secondaire est assurée par une porte spéciale du foyer.

Le dépoussiérage est l'opération qui consiste à débarrasser les gaz brûlés des fumées qu'ils contiennent avant de les rejeter dans l'atmosphère; elle suppose donc qu'il y a eu production de fumée et que les solutions précédentes n'ont pu être adoptées ou se sont révélées insuffisantes.

La captation des poussières s'effectue par des procédés variés, dont la plupart peuvent d'ailleurs s'appliquer au dépoussiérage de gaz industriels divers ne provenant pas forcément d'une combustion. Nous allons donner quelques indications sur les principaux d'entre eux.

Dans les appareils à main, on obtient tout simplement la précipitation des poussières et de la suie en faisant décrire aux gaz un parcours judicieusement combiné et comportant de brusques changements de direction, grâce auxquels les particules solides, plus lourdes que les molécules gazeuses, s'en trouvent séparées en raison de leur inertie et viennent tomber dans des récipients disposés à cet effet, où elles restent emprisonnées; ces récipients doivent être vidés périodiquement.

Certains de ces appareils s'adaptent très facilement au sommet des cheminées, même de gros diamètre, et assurent la suppression des fumées noires avec une dépense extrêmement réduite.

Dans les appareils à ruissellement, les gaz brûlés sont en quelque sorte lavés, de manière que l'eau avec laquelle ils sont mis en contact retienne toutes les particules solides.

C'est ainsi qu'une solution ingénieuse du problème du dépoussiérage consiste à utiliser des éléments rectangulaires creux, de surface spécialement étudiée, et dans lesquels de l'eau se déverse par des ajutages calibrés partant d'un réservoir et continués par un tube plongeant à l'intérieur de chacun des éléments : l'eau remplit chacun des éléments, en déborde et ruisselle d'une manière continue sur leur surface latérale; les gaz à dépoussiérer circulent entre les éléments disposés en chicane et se trouvent débarrassés de toutes leurs particules solides.

Les appareils centrifuges fonctionnent à sec, et utilisent la forge centrifuge pour la séparation des poussières. Il y a intérêt dans ce cas à utiliser dans le circuit gazeux le point où la circulation des gaz a lieu avec la plus grande vitesse. C'est ainsi que l'on a fréquemment recours à des appareils dénommés cyclones et dans lesquels les masses gazeuses à dépoussiérer sont projetées à l'intérieur d'un récipient cylindrique; les poussières gagnent les parois et tombent à la partie inférieure du récipient, d'où elles sont facilement éliminées, tandis que les gaz épurés s'échappent par l'ouverture supérieure.

Il existe également des dépoussiéreurs à turbine fixe, utilisant la force centrifuge, et dans lesquels les gaz traversent une turbine qui transforme leur mouvement vertical en un mouvement hélicoïdal. Dans les ventilateurs dépoussiéreurs, on utilise la centrifugation des poussières qui se produit dans le ventilateur même; la turbine de celui-ci dirige les poussières dans des collecteurs circulaires placés de chaque côté et débouchant dans une trémie où elles sont recueillies.

Le dépoussiérage électrique des gaz est obtenu en faisant passer les particules solides chargées électriquement dans un champ électrostatique créé entre deux électrodes, dont l'une est chargée à haute tension et l'autre mise à la terre; un des gros avantages de ce procédé est qu'il est efficace, même à l'égard des particules les plus fines. Les appareils de précipitation électrique des poussières sont de deux types principaux : cylindriques en cas de faible débit et plans pour les gros débits. Le fonctionnement en est très simple, et le dépoussiérage peut toujours être complet à condition de laisser les gaz un temps suffisant dans l'appareil : quant au nettoyage, il peut être exécuté soit mécaniquement, soit au moyen de dispositifs qui utilisent l'action même du champ électrostatique.

Les appareils de dépoussiérage électrique conviennent particulièrement bien pour les installations importantes et notamment pour les centrales utilisant le charbon pulvérisé.

L. P.

§ 3. — Sciences médicales.

Diagnostic chimique de la grossesse chez la Femme.

De nombreuses recherches faites au cours des trente dernières années dans le domaine de la chimie biologique et de l'histologie ont montré que, pendant la

grossesse, toutes les parties de l'organisme subissent des modifications plus ou moins profondes. Il apparaît notamment dans le sang des substances que M. Manoilov[1] a pu mettre facilement en évidence de la façon suivante.

Dans un tube d'une propreté absolue et stérilisé, on dépose 5 ou 6 gouttes du sérum sanguin frais que l'on veut éprouver; on ajoute 1 à 1,5 cm³ d'une solution aqueuse de diurétine à 2 pour 100; on agite le tube puis l'on y dépose 1 goutte d'une solution à 2 pour 1.000 de bleu de Nil (Nilblau de la maison Grübler) dans l'alcool, et l'on mélange de nouveau soigneusement.

Si le sérum devient jaune, jaunâtre ou jaune rose, il est certain qu'il provient d'une Femme enceinte; si le sérum prend une teinte bleue ou bleu rosé, la Femme n'est pas gravide. Ces résultats peuvent se lire de quelques minutes à plusieurs heures après la préparation des mélanges.

Quel est le mécanisme de la réaction? La diurétine, alcaloïde des fèves de Cacao, a une réaction alcaline. Le bleu de Nil est un amino-naphtalène très sensible aux alcalis, qui le font virer au rose framboise. On peut admettre que le sérum sanguin de la Femme enceinte a une acidité assez faible pour que, lorsqu'on lui ajoute une faible quantité d'alcalin (diurétine), il prenne une réaction basique et décompose le bleu de Nil, tandis que le sérum de Femme non enceinte a une acidité plus grande que celle du précédent, acidité qui est suffisamment élevée pour qu'elle persiste après l'adjonction d'une quantité de diurétine égale à la première, d'où absence totale ou presque totale de virage du réactif colorant dans ce milieu. On pourrait admettre aussi que le sang de la Femme enceinte contient un ferment inconnu qui provoque la décomposition du bleu de Nil.

M. Manoilov a examiné de cette manière 2.696 sérums et a obtenu des résultats positifs dans la proportion de 94 pour 100. Les erreurs proviennent du fait que le sérum des Femmes non enceintes mais fiévreuses (38 à 39°) ou atteintes de myome, de salpingite ou de cancer présente la même réaction que celui des gestantes. L'auteur a d'ailleurs obtenu également une réaction positive avec le sérum de quatre Hommes cancéreux.

Si ces résultats sont vérifiés, la réaction serait l'indice d'un développement tissulaire actif et non un test spécifique de la grossesse. Elle rendra néanmoins les plus grands services en clinique et en médecine légale.

R.

§ 4. — Géographie.

L'influence des incendies de prairies et de forêts dans l'Afrique du Sud et l'Afrique orientale.

On a beaucoup discuté l'influence exacte des incendies de la végétation, naturels ou provoqués, qui se produisent régulièrement dans beaucoup de régions tropicales ou subtropicales. Les uns ont surtout mis en avant leurs effets destructeurs; d'autres ont fait ressortir, à côté, certaines conséquences bienfaisantes.

M. J. F. V. Phillips, directeur du Département de recherches sur la tsé-tsé dans le Territoire du Tanganyika, qui a eu l'occasion de suivre de près de nombreux incendies de ce genre, vient de rassembler ses observations sur ce sujet et de les comparer à celles de quelques autres savants[1]. Nous voudrions signaler, parmi ses conclusions, celles qui ont trait aux modifications du sol et aux animaux associés avec la végétation.

I. D'abord, l'humus, brut ou décomposé, est détruit ou fortement réduit par le feu. Dans les sols lourds de certaines forêts et dans les sols périodiquement inondés, la réduction de l'humus peut être avantageuse; mais dans les sols secs, et dans les savanes herbeuses et herbeuses-arborescentes, la réduction ou la destruction de l'humus est préjudiciable. Là où existe de la matière organique, le feu provoque une perte d'azote, qui diminue considérablement la fertilité du sol.

Le feu apporte au sol des quantités appréciables de sels de potassium, mais le bénéfice n'en est ressenti que dans les régions humides. Dans les régions sèches, les sels très solubles sont enlevés par les pluies. Dans les sols vaseux et argileux, les sels de K et le carbonate de Na altèrent les radicelles des jeunes plantes et empêchent le développement des bactéries fixatrices d'azote.

Le *p*H des sols est altéré d'une façon appréciable par le feu, dans le sens d'une diminution.

L'influence du feu sur la teneur en humidité du sol et son pouvoir d'absorption pour l'eau varie suivant le climat, le sol et la végétation. Dans les forêts à feuillage persistant, l'incendie, en détruisant une végétation à forte transpiration, tend à conserver les valeurs de l'humidité au-dessous d'une profondeur de 15 cm, mais les pertes de la couche superficielle sont considérables. Dans les savanes herbeuses-arborescentes, les incendies en saison sèche n'altèrent guère l'humidité à une profondeur supérieure à 15 cm.; au-dessous, l'augmentation de l'exposition à l'insolation et au pouvoir évaporant de l'air produit une perte plus grande d'humidité. Dans les prairies, le feu augmente le degré d'absorption du sol pour l'eau, mais cet excès d'eau est rapidement dissipé par l'augmentation d'évaporation du sol mis à nu.

La température du sol est fortement influencée par les incendies. A la surface, pendant le jour, elle peut s'accroître de 100 %, et même à 15 cm. de profondeur la température est beaucoup plus élevée dans les sols brûlés. Pendant la nuit — surtout dans les mois froids — la température superficielle est fréquemment de quelques degrés plus basse sur les sols

1. Manoilov (E.-O.): Diagnostic de la grossesse au moyen de réactifs chimiques. *C. R. Soc. Biol.*, CVI, 1931, p. 913-915.

1. *South African Journal of Science*, t. XXVII, p. 352-367, novembre 1930.

brûlés que sur les sols couverts de végétation. C'est à l'accroissement de température dans les sols brûlés qu'est due au printemps l'apparition plus rapide des jeunes pousses dans ces sols.

Comme on l'a déjà reconnu depuis longtemps, l'érosion est beaucoup plus active sur les sols dont la végétation a été détruite par le feu.

Un trait frappant des savanes de l'Afrique orientale, c'est la diminution notable de la proportion de lumière solaire directe, reçue pendant les mois de mai à octobre, pendant lesquels le ciel est souvent recouvert d'épais manteaux de fumée provenant des grands incendies de végétation qui sillonnent le pays.

II. Le feu exerce un contrôle très net sur les mouvements des troupeaux de gibier et des carnivores associés. Les troupeaux s'enfuient devant le feu, pour revenir quand les pousses nouvelles des herbes apparaissent. Là où le gibier est abondant — comme sur le Territoire du Tanganyika — et où les feux s'étendent sur de grandes surfaces, ces migrations se font sur une grande échelle.

Le feu est la cause d'une certaine mortalité chez les jeunes, en particulier chez les oiseaux nichant au sol et les petits mammifères, et il détruit des œufs en grand nombre. Là où la végétation est spécialement dense, comme sur les bords des forêts et dans les ravins, de grands mammifères — éléphants, buffles, grandes antilopes — peuvent parfois périr par la fumée ou la flamme.

Dans les régions de forêts et de buissons où les vers de terre et divers autres insectes jouent un rôle important dans l'aération du sol, le feu cause beaucoup de mal en tuant les organismes les plus superficiels.

D'après les recherches sur le problème de la tsé-tsé en Afrique orientale, il semble que, dans des conditions convenables de végétation, de saison et de courant aérien, les feux de savanes herbeuses-arborescentes ont une influence bienfaisante, en réduisant ou détruisant complètement les broussailles et les petits fourrés où les mouches tsé-tsé déposent leurs larves. Les larves prennent rapidement la forme de pupes. Si la couverture de végétation disparaît, non seulement les accumulations de pupes de plusieurs mois sont détruites, mais aussi les lieux d'élevage pour l'avenir. Sander fut le premier à préconiser cette méthode en 1906 dans l'Afrique orientale allemande et Swynnerton a développé considérablement ce moyen dans la même contrée.

Enfin, il est très probable que les incendies de prairies sont un agent important de destruction des tiques parasites.

De l'ensemble des observations actuelles se dégage pour M. Phillips la conclusion que les incendies de végétation ont à la fois des effets préjudiciables et des effets avantageux. Il est impossible de tirer des généralisations sans une étude approfondie des circonstances locales. Mais celle-ci mérite d'être entreprise un peu partout, car il apparaît dès maintenant que les incendies contrôlés peuvent être des agents utiles et souvent nécessaires dans l'aménagement du « veld » sud-africain et dans le contrôle de la mouche tsé-tsé.

L. B.

LES LÉZARDS GÉANTS DE L'ÉPOQUE ACTUELLE

Ce mot, « Lézards », désigne couramment, d'une façon générale, en appliquant à tous le nom particulier de quelques-uns, les représentants de l'ordre des Sauriens, dans la classe des Reptiles. Jadis confondus avec les Crocodiles, ou Crocodiliens, on les en sépare aujourd'hui, les différences étant entre eux nombreuses, considérables, et ces deux ordres ne constituant du reste, dans l'ensemble des Reptiles éteints et actuels, que des groupements systématiques assez restreints. Parmi ces dissemblances, l'une de celles qui frappe au premier abord, bien que la structure anatomique n'y soit pas visée, porte sur les dimensions du corps. D'habitude, les Sauriens ont une taille plutôt faible, tandis que les Crocodiliens montrent une notable ampleur, au point de pouvoir compter parmi les animaux géants de l'époque contemporaine. Si, le plus souvent, les dimensions en longueur des Sauriens sont de l'ordre de quelques décimètres, elles montent à quelques mètres chez les Crocodiliens, la largeur et l'épaisseur étant en concordance. Aussi est-il intéressant de constater la présence, dans la nature actuelle, de Sauriens géants, dont la corpulence totale peut égaler celle de la plupart des Crocodiliens.

Ces grands Sauriens appartiennent à une seule famille, celle des Varanidés, qui, à son tour, ne contient qu'un seul genre, le genre *Varanus*. Ils sont donc nettement spécialisés, d'autant que ce genre, et par conséquent la famille qu'il compose, présente à tous égards une série de caractères particuliers, qui le mettent à l'écart des autres représentants de l'ordre.

Ce genre contient une trentaine d'espèces connues, dont l'habitat se localise dans les parties chaudes de l'ancien continent, et de l'Australie. Toutes se font remarquer par leur grande taille à l'état adulte, qui, chez la plupart, atteint au moins un mètre de longueur, et le dépasse souvent. La queue, comprise dans cette longueur, s'en attribue un peu plus de la moitié; mais, comme elle est musculeuse et forte, sauf à sa pointe, elle ajoute par sa masse à la carrure corporelle, au lieu de l'amoindrir comme elle ferait si elle était étroite et grêle. Le tronc, large et épais, offre également une corpulence notable. Sa région antérieure forme un cou compact, mieux accusé que celui des autres Sauriens, plus étendu, et portant sur lui une tête mobile en tous sens.

Cette dernière, pointue du museau, large de base, est relativement petite, par rapport à la massivité du reste du corps. Elle possède une bouche ample, bien fendue, armée aux deux mâchoires de dents solides, espacées, aiguës, faites pour saisir et pour déchirer. Cette bouche porte, sur son plancher, une langue, longue, épaisse, et fourchue à son extrémité, que l'individu peut projeter au dehors, ou rétracter à l'intérieur dans un fourreau, ainsi qu'il en est chez les Serpents. L'animal, quand il est excité, la sort, puis la rentre à rapides reprises, et se sert d'elle comme d'un organe sensitif, surtout tactile.

Les pattes sont hautes et fortes, chacune d'elles se terminant par cinq doigts munis de griffes. A l'état d'habitude, le Varan soulève sur ses pattes antérieures le haut de son corps avec son cou, de manière à leur donner une attitude presque verticale. Il en résulte, chez lui, une allure originale, comparable à celle des Mammifères quadrupèdes en attitude assise, par quoi la tête, horizontale et mobile sur le cou, se trouve soulevée bien au-dessus du sol, et peut, de haut, regarder en tous sens, à droite et à gauche comme en bas. Cette allure diffère donc grandement de celle de la majorité des autres Reptiles quadrupèdes, Sauriens et Crocodiliens, dont la tête, engoncée dans les épaules, reste plaquée au sol, et ne peut s'élever beaucoup au-dessus de lui.

La peau est entièrement couverte d'écailles nombreuses, petites, saillantes, comparables à des grains juxtaposés. Ses qualités d'aspect et de résistance lui donnent un des premiers rangs, en ce qui concerne la mégisserie des cuirs de Reptiles.

Les Varans sont des animaux carnassiers, chasseurs, pratiquant aussi bien la quête que l'affût. La vigueur de leurs membres leur confère une agilité, et une endurance, qui égalent presque, malgré leur poids, celles des autres Sauriens plus petits, et leur fait dépasser sur terre l'allure lourde des Crocodiliens. Ils courent avec rapidité, creusent des terriers, peuvent même grimper à des rochers et des troncs. Leur grosse queue, traînant sur le sol à l'arrière du corps, leur donne toutefois une course zigzagante, qui ne les empêche point de se déplacer aisément, soit pour fuir, soit pour attaquer. Cette queue, en raison de sa force, devient chez eux une arme puissante, redoutable, dont ils se servent pour se défendre. Ils chassent tous les petits animaux de leur habitat, et même n'hésitent pas à s'en prendre à des bêtes de grande taille, qu'ils saisissent à la gorge pour les arrêter. Ils se comportent en carnassiers de haute marque, et l'on comprend, dans les pays où ils vivent, les appréhensions qu'éprouvent les indigènes à les traquer pour les saisir.

Les Varans de forte corpulence sont aussi redoutables que des fauves, sauf qu'ils cherchent moins à s'attaquer aux grosses pièces, et qu'ils préfèrent les petites proies.

L'une des espèces les plus communes, et les plus connues, est le Varan du désert (*Varanus griseus* Daud.), répandu dans toute l'Afrique du Nord. Les touristes qui visitent cette région ont souvent l'occasion de voir, chez des marchands d'animaux, ou sur le tapis servant d'éventaire aux charmeurs et aux montreurs de bêtes vivantes, ces Lézards d'une teinte uniforme gris jaunâtre, qui leur permet de se confondre aisément, grâce à cette nuance, avec le sol des landes désertiques dont ils font leur principal habitat. Bien que supérieur par ses dimensions aux Lézards de notre pays, et même à ceux de nos régions méridionales, — le plus fort d'entre eux, le Lézard ocellé (*Lacerta ocellata* L.), dépassant rarement cinquante à soixante centimètres —, il ne mesure ordinairement qu'un mètre au plus en longueur, et se range, par suite, parmi les plus petits des Varans.

Mais l'Afrique possède, en outre, une espèce plus forte, le Varan du Nil (*Varanus niloticus* L.), dont la taille peut atteindre 2 mètres, et même au delà. Comme son nom l'indique, cette espèce fréquente surtout les abords des grands cours d'eau; non point spéciale au Nil, répandue sur un vaste espace, elle habite toute l'Afrique intertropicale. Excellente nageuse, quoique capable de venir à terre et de s'y mouvoir aisément, elle emploie, pour nager dans l'eau, sa queue, qui, comprimée chez elle selon le sens vertical au lieu d'être arrondie, lui sert de godille. Sa teinte gris foncé, tachetée de noir et de jaune, lui donne une livrée fort différente de celle du Varan du désert.

Toutefois, les colosses du genre se trouvent, non pas en Afrique, mais dans l'Asie méridionale, et surtout dans les archipels de l'Insulinde. L'un d'eux, décrit depuis longtemps, le Varan salvator (*Varanus salvator* Laur.), peut atteindre 2 m. 50 de longueur sur une grosseur proportionnelle. C'est donc une forte et puissante bête. Mais un autre le dépasse encore. Décrit depuis peu, en 1912 seulement, et n'ayant été vraiment connu que dans ces dernières années, il porte le nom de son lieu d'origine, *Varanus komodoensis* Ouwens, car il vit cantonné dans une île, celle de Komodo, et n'a pas été rencontré ailleurs.

Komodo est une île malaise, de dimensions restreintes, faisant partie de l'archipel étiré en longueur, qui commence à Sumatra, continue par Java, et se prolonge jusqu'au voisinage de la Nouvelle-Guinée. Elle est située par 120° de longitude ouest. Les Varans qui l'habitent, plus énormes que tous les autres, peuvent dépasser 3 mètres de longueur, et approcher même de 4 mètres. On comprend, d'après cette taille, qui fait de ces Sauriens carnassiers et prédateurs les émules des plus puissants carnivores, la sorte d'étonnement qui, ayant frappé les erpétologistes à leur égard, a motivé l'envoi d'une mission américaine pour l'étude approfondie d'un pareil phénomène, et s'est manifestée ensuite par de nombreuses et et toutes récentes publications. Les premières indications, exagérées, attribuaient à certains individus une longueur de 7 mètres, leur donnant ainsi, par cette stature colossale, dans le monde actuel, une supériorité évidente sur les lions ou les tigres, et leur faisant rappeler aujourd'hui les Reptiles démesurés de l'âge secondaire. Les surnoms qui leur furent accordés, ceux de Monitor Géant, de Dragon de Komodo, exprimaient un tel sentiment. Depuis, il a fallu en rabattre. Les dimensions moyennes sont comprises entre 3 mètres et 3 mètres 50, dimensions cependant suffisantes pour faire de cet être, dans l'attaque comme dans la défense, un carnassier impressionnant et dangereux.

L'espèce, assez fréquente voici peu d'années, est maintenant en voie de disparaître. On la détruit pour avoir sa peau. Quelques exemplaires, pris vivants, ont été amenés dans plusieurs Jardins zoologiques, à New-York, Berlin, Londres, en exemples du plus grand Saurien que la nature actuelle soit capable d'entretenir.

On peut se demander comment une telle espèce géante est ainsi susceptible de vivre cantonnée dans une petite île, alors que les terres voisines, plus amples de beaucoup, ne la contiennent pas. Le cas n'est point isolé. Un autre Saurien, *Amblyrhyncus cristatus* Bell, susceptible d'atteindre un mètre et demi de longueur, habite l'archipel des Galapagòs, et manque au continent américain le plus voisin. Ce même archipel de l'océan Pacifique, et celui des Seychelles dans l'océan Indien, portent des Tortues terrestres gigantesques, que l'on trouve là seulement, car elles n'existent point ailleurs, dans des régions plus vastes et moins limitées. Ce sont, sans doute, des espèces rélictes, dont l'aire d'habitat a jadis été plus étendue, mais qui n'ont pu se conserver que dans d'étroits domaines, où les causes de destruction, moins intenses que dans les îles plus grandes ou sur les continents, ont toléré jusqu'à notre époque la succession de leurs générations et la persistance de leurs lignées.

Louis Roule,
Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle.

A LA VEILLE DE L'ANNÉE POLAIRE

PROBLÈMES DE GÉOGRAPHIE POLAIRE

Depuis 1925, grâce aux avions et aux dirigeables, l'exploration polaire a pris un nouvel essor. Les deux pôles, qui avaient été péniblement atteints dans des raids en traîneau, dont l'un, celui de Scott au Pôle Sud, s'était terminé de façon tragique, ont tous les deux été survolés. Des résultats géographiques fort importants ont été obtenus. Ce sont ces résultats que je voudrais résumer dans cette étude, et en même temps montrer ce qui reste à faire dans les régions polaires, quels sont les problèmes principaux à résoudre. En un mot, je voudrais, suivant une expression maritime couramment employée aujourd'hui, « faire le point ».

Une pareille étude me paraît utile à la veille de l'année polaire de 1932-1933, pendant laquelle, pour commémorer le cinquantième anniversaire de l'année polaire de 1882-1883, les nations qui s'intéressent aux recherches scientifiques doivent collaborer ensemble pour poursuivre la connaissance des phénomènes polaires.

Il me semble d'ailleurs — est-ce un parti pris d'explorateur polaire? — que les milieux géographiques français se désintéressent un peu trop de ces problèmes. On ne trouve pas beaucoup d'articles polaires dans les dernières années des revues géographiques françaises. Il n'en est pas de même à l'étranger, où les expéditions polaires suscitent toujours un vif intérêt. Aux Etats-Unis en particulier, l'*American Geographical Society* ne cesse, depuis quelques années, de publier des articles, et des ouvrages entiers consacrés à la géographie polaire. Parmi ceux-ci, je citerai :

Problems of Polar Research (Special publication, nº 7).

The Geography of The Polar Regions, par Otto Nordenskjold et Ludwig Mecking (Special publication, nº 8).

Two Polar Maps with notes on recent exploration (Special publication, nº 11).

Je puiserai largement dans ces ouvrages [1].

Et d'abord, il faudrait dire un mot de l'équipement des expéditions prochaines. Maintenant qu'il ne s'agit plus d'atteindre le pôle, et de conquérir simplement un trophée sportif, les expéditions polaires doivent évidemment être avant tout des expéditions de recherches scientifiques.

1. L'étude actuelle peut être considérée comme le complément de mon ouvrage antérieur *Les Régions Polaires*, publié en 1927 (Alcan, éditeur).

Des voyages rapides, des « coups de sonde » comme certains les préconisent, ne sont pas sans résultat, mais ils coûtent aussi cher pour un rendement bien inférieur. A notre avis, quelque intérêt que présentent les reconnaissances aériennes, elles ne doivent être qu'un accessoire, l'essentiel restant toujours les patientes observations faites à terre ou sur la glace, et les séjours les plus prolongés possibles. Une véritable expédition polaire doit consister dans l'établissement, le plus près possible du pôle, et le plus longtemps possible, d'un véritable laboratoire scientifique.

Supposons, pour citer un exemple saisissant [1], que le voyage célèbre du *Fram* dans l'océan Arctique ait été effectué en avion suivant le même itinéraire et qu'il ait duré 24 heures au lieu de plusieurs années. Quels renseignements nous aurait rapportés l'avion? Qu'il n'y avait pas de terres sur le parcours, que l'océan Arctique était recouvert de glaces, et rien de plus. Nous n'aurions pas l'admirable somme de documents de toutes sortes, sur lesquels les savants du monde entier travaillent encore.

Certes l'avion peut être le précieux, l'indispensable auxiliaire d'une expédition polaire scientifique. Il étendra considérablement son rayon d'action; il pourra servir de moyen de transport rapide pour l'établissement d'un de ces laboratoires de recherches dont nous parlons dans des régions qui, sans lui, seraient inaccessibles. Mais à lui seul, l'avion ne peut mener à bonne fin une exploration polaire, au sens où nous l'entendons.

Je ne puis rien dire du sous-marin. Il faut attendre l'expérience que Wilkins doit entreprendre prochainement dans les régions arctiques pour être fixé sur sa valeur pratique comme navire d'expédition polaire.

LES RÉCENTES DÉCOUVERTES GÉOGRAPHIQUES. — Les meilleures cartes du Pôle Nord et du Pôle Sud sont actuellement les cartes publiées par W. L. G. Joerg, de l'American Geographical Society :

Physical Map of the Arctic, au

$$\frac{1}{20\ 000.000};$$

Bathymetric Map of the Antarctic, au

$$\frac{1}{20.000.000};$$

1. J'ai cité déjà cet exemple dans une étude sur « les Conditions pratiques de la navigation aérienne polaire » parue dans le *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie naionale*, Juillet-Août-Septembre 1928.

et la carte dressée par Fridjof Nansen :

Bathymetric Map of the Arctic Basin, au $\frac{1}{20.000.000}$.

Ces cartes portent les découvertes géographiques les plus saillantes faites par les derniers explorateurs.

Dans l'Arctique. — Depuis la découverte par Stefansson des îles Borden, Brock et Meighen dans l'archipel arctique américain, et de la Terre Nicolas II (appelée aujourd'hui Terre du Nord) par Vilkitski au nord de la Sibérie, dont les contours sont encore bien indistincts et dont les limites septentrionales et occidentales ne sont pas déterminées, aucune terre nouvelle n'a été découverte.

Cependant les voyages d'Amundsen en avion au nord du Spitzberg et, en dirigeable, du Spitzberg à l'Alaska, le raid de Byrd en avion du Spitzberg au Pôle Nord, la traversée de l'océan Arctique en avion de Wilkins de l'Alaska au Spitzberg en passant près de la côte nord du Groenland, les différents voyages en dirigeable de Nobile à bord de l'*Italia* du Spitzberg vers le Groenland, le Pôle, la Terre Nicolas II et la Nouvelle-Zemble, tous ces voyages ont permis d'apercevoir des surfaces considérables de l'océan Arctique jusqu'ici complètement inconnues. Aucune terre nouvelle ne fut découverte. On ne peut pas affirmer cependant qu'il n'en existe pas, car des surfaces encore très grandes restent inexplorées. La partie la plus vaste de l'océan Arctique sur laquelle nous ne connaissons absolument rien s'étend entre l'archipel de la Nouvelle-Sibérie et le Pôle Nord. Une traversée aérienne de l'océan Arctique de l'embouchure de la Léna au cap Columbia de la Terre de Grant devrait tenter les explorateurs.

Des explorations de détail ont permis de tracer d'une façon précise le contour des terres jusqu'ici figurées en pointillé sur les cartes : par exemple l'expédition Worsley en 1925 a rectifié les cartes des côtes orientales du Spitzberg; l'expédition Putnam en 1927 a dressé la carte du Foxe Basin et de Foxe Land dans la Terre de Baffin; des expéditions russes ont complété les cartes des côtes de la Sibérie entre l'Ob et l'Ienissei.

Mais que de lacunes restent à combler! C'est à peine si nous avons un vague aperçu, controversé en plusieurs points par les spécialistes, de la contexture géologique des terres arctiques. La carte géologique de ces terres lointaines a pourtant une importance économique, puisqu'il y existe d'importants filons de cuivre (par exemple au nord du Canada et dans la Terre Victoria), ainsi que des terrains carbonifères (Spitzberg, nord de la Sibérie). D'autre part, c'est l'étude des fossiles qui permettra de connaître les variations du climat polaire au cours des âges, climat qui s'est rapproché parfois du climat tropical, et qui fut sans doute relativement tempéré au début du quaternaire, alors que des régions situées à des latitudes plus méridionales étaient recouvertes de glace.

Que de problèmes soulevés par les formations particulières du sol des régions polaires dépourvues de glace n'ont pas reçu de solution définitive et appellent des observations nouvelles : sols polygonaux, bandes de graviers alternées régulièrement avec des bandes de sable (*striped soil*), cercles de pierres, phénomènes de solifluction, rivages en terrasse.

Dans l'Antarctique. — Les découvertes géographiques dans les régions australes ont été beaucoup plus importantes, bien que les expéditions y aient été moins nombreuses. Les régions encore inexplorées sont si vastes au voisinage du Pôle Sud qu'il suffit d'y aller — pourrait-on dire — pour êtres sûrs d'y faire des découvertes.

Dans l'Antarctide américaine, au cours de raids en avion, Wilkins a rectifié le tracé de la côte orientale de l'ensemble de terres dénommé Terre de Graham, et pour lequel nous en étions toujours à la carte d'Otto Nordenskjold (1902). Des fiords très profonds découpent la côte, et à certains endroits où les fiords se correspondent sur la côte orientale et sur la côte occidentale, la largeur de la Terre de Graham ne dépasse pas 40 kilomètres.

Vers la latitude du cercle polaire, il existe très vraisemblablement un détroit qui fait communiquer la mer de Weddell avec la mer de Bellingshausen.

Au sud de la Terre Foyn, Wilkins a découvert une série de côtes montagneuses auxquelles il a donné les noms de Lockheed Moutains, et Bowman Coast. Elles se continuent au sud du 70e degré par l'archipel Finley, qu'un large détroit, le détroit de Stefansson, sépare d'une terre plus importante, la Terre Hearst, peut-être le véritable continent antarctique.

Toutes ces terres sont bordées d'une barrière de glace (*shelf ice*), comme Otto Nordenskjold l'avait reconnu pour la Terre Oscar et la Terre Foyn. Mais en survolant cette barrière de glace, Wilkins n'a pu évidemment que constater son existence. Il n'a en aucune façon élucidé le problème de son origine, que se posent toujours les géographes polaires. L'hypothèse la plus généralement admise aujourd'hui est celle énoncée par Nordenskjold : une barrière de glace (*shelf ice*) est formée par une accumulation de neige sur la

glace de mer, accumulation qui ne cesse d'augmenter d'épaisseur et de cohésion. Les conditions favorables se rencontrent de préférence dans les baies abritées et peu profondes, où la barrière de glace peut se former sans être disloquée par la mer, et s'échouer lorsqu'elle atteint une épaisseur assez grande et trouver ainsi des points d'appui.



Fig. 1. — Croquis de l'Antarctide américaine, d'après Wilkins.

Sur la côte occidentale de la Terre de Graham, Wilkins n'apporta aucune modification importante à la carte dressée par le commandant Bongrain à la suite des expéditions du Dr Charcot (1910). Il confirma l'existence de la Terre Charcot, qui est une île d'une cinquantaine de kilomètres de diamètre, dominée par trois pics que Charcot a appelés les sommets Monique, Marion, Monique (fig. 1).

Par la longitude de 100°W., Wilkins a atteint la latitude de 73° sans apercevoir de terre. Il n'y a pas de terre dans ce secteur, au moins jusqu'à la latitude de 74°, alors qu'une « apparence de terre » notée par Cook en 1774, et un sondage de 564 m., trouvé par de Gerlache par 71° de latitude, en laissaient supposer l'existence.

Dans le secteur de la mer de Ross, l'expédition de Byrd, qui prit la baie des Baleines comme base, a abouti de son côté à des découvertes intéressantes. Le vol jusqu'au Pôle Sud, magnifique prouesse sportive, n'a rien rapporté qu'on ne connaisse déjà, si ce n'est une collection de superbes photographies, puisque Byrd a suivi sensiblement, aller et retour, la route déjà parcourue par Amundsen.

La Terre Edouard VII se prolonge vers l'Est par une terre nouvelle, la Terre Mary Byrd, dont les sommets de 3.000 m. de hauteur émergent d'une calotte de glace. Les rivages de cette terre remontent au moins jusqu'au 74e degré de latitude et sont bordés d'une barrière de glace et d'un pack impénétrable parsemé d'icebergs. Il existe dans ces parages une accumulation de glaces que les courants et la configuration du relief sous-marin rendent permanente, et qui a toujours rejeté très au large les navigateurs.

Amundsen, lors de son raid au pôle, avait cru apercevoir une terre, qu'il avait appelée la Terre Carmen, entre la Terre Edouard VII et les montagnes qui bordent le plateau du Pôle Sud. Cette

terre aurait limité vers l'est la Barrière de Ross. Une éminence de 400 m. de hauteur, découverte sur la Barrière de Ross à 200 km. au Sud-Est de la Baie des Baleines, par l'expédition japonaise Shiraze, avait paru confirmer l'existence de cette terre. Or, Byrd a constaté que la terre Carmen n'existe pas. Il n'est donc pas impossible que, par la Barrière de Ross, la mer de Ross rejoigne la mer de Weddell, ainsi que plusieurs géographes en ont émis l'hypothèse. C'est là un des problèmes géographiques les plus importants qui restent à résoudre dans l'Antarctique.

Enfin, au cours d'une exploration géologique de la Chaîne Maud, qui forme la bordure du plateau polaire, le géologue de l'expédition Byrd, Laurence M. Gould, a découvert, au-dessus d'un soubassement précambrien de gneiss et de granites, une couche de grès analogue à celui qu'on a trouvé dans les montagnes de la Terre Victoria (*Beacon Sandstene*), sur plusieurs points du quadrant australien de l'Antarctique (Terre Adélie, Terre George V), et dans lequel s'intercalent des lits de schistes houillers.

Il faut signaler aussi les découvertes faites par les Norvégiens dans l'Antarctique : l'île Pierre I[er], découverte par Bellingshausen en 1821, aperçue dans la brume par Charcot en 1910, fut cartographiée et explorée. C'est une petite île conique, dont le point culminant, le mont Lars Christensen, atteint 1.280 m.

Entre la Terre Enderby et la Terre de Coats, Holm et Rieser Larsen réussirent à atterrir en avion sur une terre nouvelle, dont ils prirent possession au nom de la Norvège.

De son côté Mawson, dont l'expédition n'est pas terminée au moment où j'écris, a annoncé la découverte d'une terre entre la Terre Kemp et la Terre Guillaume II.

On voit que, de toutes parts, se précisent les limites du contingent antarctique.

Le climat polaire. — Les expéditions récentes n'ont pas apporté de renseignements bien nouveaux sur le climat des régions polaires. Les météorologistes qui s'adonnent à ce genre de recherches ont simplement continué à exploiter et coordonner les observations recueillies par les expéditions précédentes. Cette documentation est tellement abondante que son intérêt est loin d'être épuisé [1].

Un des problèmes qui restent encore irrésolus est celui de l'anticyclone polaire. Bien que l'on ne possède pas d'observations nouvelles sur le voisinage du Pôle nord, d'après les cartes synoptiques que permettent de dresser les nombreuses stations météorologiques permanentes des hautes latitudes d'Europe, d'Amérique ou d'Asie, on peut conclure que les cartes d'isobares moyennes dessinées par Mohn après le voyage du *Fram* restent toujours sensiblement exactes : il règne au pôle même des pressions barométriques légèrement supérieures à celles des régions voisines en hiver (de l'ordre de 762 mm.), et en été des pressions relativement plus faibles prévalent sur tout le bassin polaire (756 à 759 mm.).

Mais la question de l'anticyclone antarctique reste toujours controversée, et n'a pas beaucoup avancé depuis les discussions auxquelles ont donné lieu les observations des dernières expéditions de Scott et d'Amundsen. Mohn était partisan d'un minimum de pression prononcé au voisinage du pôle ; Simpson d'un anticyclone à 3.000 m. d'altitude.

La principale difficulté est d'expliquer, dans des conditions anticycloniques, la neige et la glace abondantes qui recouvrent le plateau polaire, et qui se déversent par d'énormes glaciers le long de la lisière du continent. Si ce plateau était soumis à des conditions anticycloniques habituelles, il y aurait longtemps qu'il n'y aurait plus de glace à sa surface ; or on sait que c'est loin d'être le cas.

L'inlandsis antarctique s'alimente-t-il surtout, comme le croit Hobbs, par les cristaux de glace transportés par les cirrus ? ou bien, comme d'autres l'ont supposé, par la condensation de l'humidité contenue dans l'air sous forme de verglas et de givre à sa surface très refroidie par le rayonnement ? Ces deux hypothèses ne satisfont pas complètement l'esprit, car il ne semble pas que ni l'une ni l'autre puisse rendre compte de la quantité considérable de glace et de neige nécessaire à l'alimentation d'un pareil glacier.

Van Everdingen a émis en 1926 une hypothèse plus simple et plus acceptable : l'anticyclone antarctique n'est pas fixe, mais il se déplace autour de sa position moyenne, qui est sensiblement le pôle. Dans l'intervalle de ses déplacements, des vents cycloniques amènent l'air humide, et relativement plus chaud, de la mer, qui, en se condensant lorsqu'il s'élève, donne des précipitations abondantes. Amundsen et Scott ont observé sur le plateau polaire en été des variations de température dont l'amplitude a atteint 15 degrés, amplitude très importante pour la saison et supérieure à celle qu'on observe normalement

1. Qu'il me soit permis de citer, par exemple, les articles suivants : « The Meteorology of the American quadrant of the Antarctic » (*American Geographical Society*, 1928) ;
« La Température de l'air dans l'Antarctide americaine » (*Annales de Géographie*, 15 janvier 1930) ;
« La Pression barométrique dans l'Antarctide américaine et l'anticyclone polaire » (*Revue générale des Sciences*, 31 juillet 1930).

en été dans les stations antarctiques situées au niveau de la mer. En hiver, les variations thermiques doivent être encore plus grandes. L'hypothèse de Van Everdingen est donc très plausible.

Les météorologistes se sont attachés à étudier les influences des régions polaires sur le climat des régions tempérées. Des études très intéressantes ont été publiées pour le Canada par Frédéric Stupart, pour l'Amérique du Sud par Mossman, pour l'Australie par Griffith Taylor. De nombreuses corrélations ont été mises en évidence entre les variations des éléments atmosphériques dans l'Antarctique et dans les régions tempérées australes[1].

D'autre part, les météorologistes norvégiens ont montré l'influence des invasions d'air froid dans les régions tempérées, qu'on a appelées les fronts polaires. Quelle est la cause de ces invasions d'air froid, qui viennent certainement des hautes latitudes, et qui sont transportées vers le sud par les courants atmosphériques ?

Pour H. Clayton, ces fronts polaires, ou ces vagues d'air froid (*cold wares*), comme disent les Américains, sont dus à une invasion d'air polaire des altitudes assez élevées. Les sondages thermométriques, exécutés tant dans l'Arctique que dans l'Antarctique, ont montré qu'au dessus de l'air très froid de la surface du sol il existe une couche d'air plus chaud jusqu'à l'altitude de 1.000 m. environ; plus haut, la température de l'air diminue de nouveau. La couche d'air froid du voisinage du sol est animée généralement de mouvements très lents, et ce n'est pas cette couche d'air-là qui peut être l'origine des fronts polaires et des vagues d'air froid, car ceux-ci se transportent souvent à la vitesse d'un train express. Leur rapide progrès s'explique au contraire très naturellement s'ils proviennent des couches polaires élevées, animées elles-mêmes de mouvements rapides. L'air dans les régions polaires a une température de — 25° environ à 2.000 m. de hauteur. Si cet air descendait dans les régions arctiques, il se réchaufferait par compression jusqu'à la température de — 4° et ne constituerait pas, dans ces régions, une vague de froid, au contraire. Mais s'il arrive à cette température dans les régions tempérées, c'est bien un front polaire.

Toujours d'après H. Clayton, il faut chercher la cause principale de cette invasion d'air polaire dans la variation d'intensité du rayonnement solaire, variation qui suffit à modifier dans un sens ou dans l'autre la circulation atmosphérique générale et à déterminer par suite un afflux d'air vers les pôles ou vers l'équateur.

De même dans l'hémisphère austral, les fronts polaires qui s'étendent jusqu'aux régions tempérées et même tropicales (les alizés n'en sont-ils pas le prolongement direct ?) sont des invasions d'air froid descendant en véritables cascades atmosphériques du haut du plateau du pôle sud.

Une des clefs du temps qu'il fait dans les régions tempérées se trouve donc dans les régions polaires, comme depuis longtemps d'ailleurs les météorologistes en avaient le pressentiment. D'intéressantes relations ont été signalées à plusieurs reprises entre l'état des glaces polaires et la pression barométrique dans des régions souvent assez éloignées.

C'est surtout cette étude des répercussions des phénomènes polaires sur le climat des latitudes tempérées qui est recommandée aux expéditions de l'année polaire 1932-1933. Les trois genres de recherches préconisées surtout par le comité météorologique international sont les suivants :

a) Préparation des cartes du temps représentant l'état de l'atmosphère au niveau de la mer dans les deux régions polaires;

b) circulation de l'air entre les régions polaires et les régions tempérées;

c) exploration des couches supérieures de l'atmosphère[1].

La limite des régions polaires. — Les géographes, toujours désireux d'établir des classifications claires, ont cherché à définir de façon précise, en se basant surtout sur des données climatiques, la limite des régions polaires.

Adopter, comme le font les astronomes, les cercles polaires, c'était vraiment trop simplifier les choses. On a indiqué pendant longtemps la limite des arbres, qui figure sur la plupart des atlas. M. E. de Martonne lui préfère la limite du sol perpétuellement gelé, ou *tjâle* suivant l'expression consacrée : cette limite, qui se confond très sensiblement avec l'isotherme moyenne annuelle de

1. J'ai montré (*Revue générale des Sciences*, 31 juillet 1930), que plusieurs de ces corrélations souffrent des exceptions, et que tantôt les stations antarctiques sont sous l'influence du même centre d'action, tantôt sous l'influence de centres d'action différents, qui paraissent avoir un mouvement de bascule en sens inverse. Le climat des régions polaires, et surtout antarctiques, est tellement variable d'une année à l'autre et entre régions très voisines, que les problèmes climatiques ne peuvent être résolus qu'après de longues séries d'observations simultanées. Les observations de courte durée dont nous disposons à l'heure actuelle ne peuvent nous conduire qu'à des conclusions hâtives et sans doute fausses.

1. « The aims and objects of the meteorological work during the proposed international Polar year 1932-1933 » (*Procès-verbaux des séances de la Conférence internationale des Directeurs et du Comité météorologique international à Copenhague*, septembre 1929).

zéro, englobe près de la moitié de la Sibérie jusqu'à la latitude de 55°; l'influence du Gulf Stream la fait remonter en Europe jusqu'au delà du Cap Nord, et elle descend vers le Sud dans l'Amérique du Nord pour englober la moitié au moins des hautes terres du Labrador.

L'isotherme de +10° pour le mois le plus chaud de l'année a été proposée par Supan. Cette isotherme coïncide à peu près avec la limite des arbres dans les régions continentales; mais beaucoup de régions maritimes, couvertes d'une végétation luxuriante qui n'a rien de polaire, ont des températures moyennes de leurs mois d'été inférieures à +10°.



—— *Limite des régions polaires d'après O. Nordenskjold*
.... *Isotherme du mois le plus chaud*

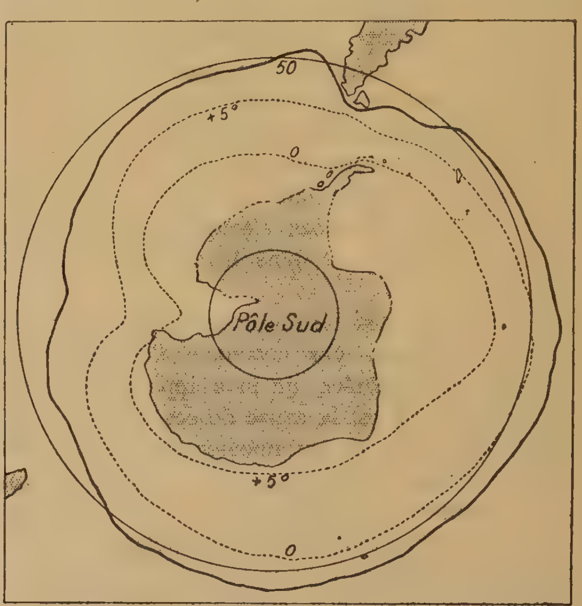
Fig. 2.

Otto Nordenskjold a proposé, d'après les études de Martin Vahl sur les relations entre le climat et la flore, de définir régions polaires celles où la température moyenne du mois le plus chaud est au plus égale à 9° — 0,1K, K étant la température moyenne du mois le plus froid. Si la température moyenne du mois le plus froid est zéro, la température moyenne du mois le plus chaud ne doit pas dépasser 9° pour que la région considérée soit qualifiée de région polaire. Si la température du mois le plus froid est — 40°, la température du mois le plus chaud ne devra pas dépasser +13°.

D'après cette formule, Nordenskjold a tracé deux cartes des régions polaires, publiées dans son ouvrage *Polarnaturen* (fig. 2 et fig. 3).

Dans le nord, la limite englobe toutes les côtes septentrionales de l'Asie et de l'Amérique, une grande partie de la mer de Bering; elle laisse en dehors d'elle les côtes méridionales de la baie d'Hudson, la partie nord-est du Labrador, la moitié de l'Islande, toute l'Europe à l'exception d'une petite partie de la presqu'île de Kola, et la côte que baigne la mer de Barentz.

Dans l'Antarctique, la limite passe au sud de la Terre de Feu, des îles Auckland et de l'île



—— *Limite des régions polaires d'après Otto Nordenskjold*
.... *Isotherme du mois le plus chaud*

Fig. 3.

Campbell, mais englobe l'île Bouvet, les Kerguelen, l'île Macquarie.

Dans l'Antarctique, la limite dépasse vers l'équateur plusieurs fois le 50e degré de latitude; dans l'Arctique, elle est située presque partout au nord du 60e degré de latitude. Les régions polaires australes ont donc une superficie beaucoup plus considérable (presque le double) que les régions polaires boréales. L'influence du Pôle Sud sur le climat de la planète est donc beaucoup plus importante que celle du Pôle Nord.

Les températures du mois le plus chaud permettent de définir, à l'intérieur des régions polaires, des provinces présentant un climat plus ou moins rigoureux. Si la température du mois le plus chaud est supérieure à +5°, une certaine végétation est encore possible, assez abondante par endroits pour permettre l'élevage des rennes, ou même, dans des conditions très favorables, des moutons. A cette zone appartiennent les côtes septentrionales d'Asie et d'Amérique, une partie de l'archipel polaire américain, les côtes australes du Groenland. Dans l'Antarctique, les Kerguelen et l'Ile Macquarie seulement.

Si la température du mois le plus chaud est comprise entre +5° et zéro, la végétation est réduite à quelques touffes d'herbes ou de mousse,

séparées par de vastes espaces complètement nus ; cependant, dans l'Arctique tout au moins, des bœufs musqués et d'autres animaux herbivores peuvent y trouver leur nourriture. Les glaces sont beaucoup plus abondantes que dans la première zone et couvrent toutes les terres un peu hautes. A cette zone appartiennent toutes les terres polaires arctiques qui ne sont pas comprises dans la première zone, à l'exception de l'intérieur du Groenland. Dans l'Antarctique n'y sont placées que quelques îles dites subantarctiques, comme les Shetlands du Sud, les Orcades du Sud, les Sandwich, l'île Bouvet, l'île Heard.

Si la température moyenne du mois le plus chaud est inférieure à zéro, il n'existe aucune végétation, si ce n'est quelques très rares touffes de mousse et de lichens, et les glaces s'étendent jusqu'au niveau de la mer à peu près partout. Aucun animal ne peut trouver sa subsistance sur la terre ferme. Dans l'Arctique, pas une terre située au niveau de la mer n'appartient à cette zone ; seul l'intérieur très élevé du Groenland en fait partie. Dans l'Antarctique, au contraire, cette zone recouvre une vaste région, presque tout l'ensemble des terres polaires australes, et s'étend vers le nord en plusieurs points au delà du cercle polaire, et même au delà du 60e degré.

Mieux peut-être que toute autre considération, la comparaison des deux cartes d'Otto Nordenskjold met en évidence les grandes différences du climat arctique et du climat antarctique. Les hivers ne sont pas plus froids au pôle sud qu'au pôle nord, du moins au niveau de la mer. La plus basse température moyenne mensuelle observée jusqu'ici dans l'Antarctique est de — 37°, à Framhein, par 78°38'S et 163°37'W., et elle est voisine de celles observées au nord du Groenland. En Sibérie, cependant, à Verkhoyansk, par 67°33' N. et 133°24'E., la température moyenne de janvier est de — 50°. Le minimum extrême observé dans l'Antarctique n'a pas atteint — 60°, il a dépassé à Verkhoyansk — 70°.

Mais les étés sont beaucoup plus froids dans l'Antarctique : la température moyenne du mois le plus chaud n'atteint pas zéro dans la plupart des régions. Elle fut à Framhein de — 7°. A Verkhoyansk, elle est de + 15°, et elle atteint au moins + 3° ou + 4° dans la plupart des régions arctiques.

Dans ces conditions, les glaces se présentent au nord et au sud de façon très différente. Dans le nord, beaucoup de terres ne sont pas recouvertes de neige ou de glace en été, et c'est le cas, par exemple, de la plus septentrionale de toutes les terres connues, la pointe nord du Groenland. Dans l'Antarctique au contraire, non seulement la glace et la neige recouvrent toutes les terres, mais les glaciers s'avancent souvent très au large de la côte, sous forme de barrières de glace (*shelf ice*) ou de langues de glaces (*ice tongues*).

Les glaciers polaires. — Les récentes explorations n'ont apporté que peu de renseignements nouveaux sur les glaciers polaires, dont l'étude est si importante, puisqu'ils sont analogues à ceux qui ont recouvert la terre à plusieurs reprises pendant les époques géologiques. On sait que ces époques glaciaires ont eu non seulement de grandes influences sur le modelé de notre planète, mais aussi sur l'évolution des êtres vivants, et la dernière en particulier, celle du Pléistocène, n'est sans doute pas étrangère au triomphe de l'homme sur la terre, en éliminant les êtres vivants beaucoup mieux armés et beaucoup plus puissants qui pouvaient lui disputer la première place.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la formation des barrières de glace (*shelf ice*), ainsi que l'alimentation des inlandsis dans un anticyclone restent toujours controversées. L'expédition Wegener, qui séjourne actuellement au Groenland, doit essayer d'élucider ce dernier problème.

Un autre problème est le suivant : pourquoi, dans plusieurs régions arctiques, les glaciers n'atteignent-ils pas la mer ? De larges espaces côtiers en effet, dans l'archipel polaire américain, dans la Terre de Grinnell, dans la Terre de Grant et en bordure du Groenland restent dépourvus de glaces. Si les différences climatiques que nous signalions au paragraphe précédent permettent de comprendre qu'il n'en soit pas de même dans l'Antarctique, encore est-il assez difficile de fournir une explication satisfaisante pour l'Arctique. Faut-il admettre que les précipitations ne sont pas assez abondantes dans ces régions pour y entretenir une couche permanente de neige ou de glace ? Mais tel n'est pas le cas de la partie australe du Groenland où les précipitations sont abondantes (plus de 1.000 mm. par an). La nature géologique des terrains a-t-elle une importance, comme l'a supposé Otto Nordenskjold, les roches sédimentaires étant peu propices à un dépôt permanent de glace sur elles ? Autant d'hypothèses que seules des observations nouvelles pourront vérifier.

Les glaciers fossiles, c'est-à-dire les masses de glace recouvertes de couches de terre et de sables, et dont les îles de la Nouvelle-Sibérie offrent les exemples les plus remarquables, ont une origine inexpliquée. Sont-ils les restes de glaciers d'époques glaciaires d'autrefois ? Ou bien cette

glace, qui atteint parfois des épaisseurs de plus de 20 m., s'est-elle formée spontanément dans le sol gelé ?

Les glaces marines. — Les photographies rapportées par les récentes expéditions aériennes qui ont survolé l'océan Arctique, ont permis, à la lumière des documents recueillis antérieurement, de dresser un tableau d'ensemble des glaces marines boréales.

On les divise en trois grandes catégories principales :

fast ice, qui sont les glaces formées chaque hiver le long du rivage et qui restent à l'endroit où elles ont été formées ;

pack ice, glaces marines entraînées par les courants loin de leur position d'origine ;

arctic pack, glaces anciennes, vieilles de plusieurs années, agglomérées ensemble sur des épaisseurs assez grandes.



Fig. 4. — Répartition des glaces arctiques, d'après N. A. Transehe.

Le fast ice occupe environ 5 p. 100 de la surface entière de l'océan Arctique, le pack ice 25 p. 100, et l'arctic pack 70 p. 100.

On a dessiné des cartes assez précises de leur répartition respective (fig. 4).

Le fast ice, qui disparaît en été par fusion, ou parce que ses éléments disloqués sont entraînés au loin pour former le pack ice, ne paraît pas dépasser vers le large la ligne des fonds de 20 m. Il s'étend donc surtout sur les rivages de la Sibérie bordés d'un plateau continental de très faible profondeur et très étendu. Dans certaines baies bien abritées, le fast ice ne disparaît pas en été, et constitue à la longue une glace très épaisse, dont la contexture se rapproche de la glace de glacier, et à laquelle on a donné le nom esquimau de *Sikussak*. Une telle glace s'observe par exemple dans les fiords très profonds de la côte septentrionale du Groenland.

Le pack ice est formé de plaques de glace (*floes*) d'étendue assez faible, de surface horizontale sensiblement plate, et nettement séparées les unes des autres. En été les moins épais de ces floes fondent et des espaces de mer libre assez vastes s'intercalent entre ceux qui subsistent.

L'arctic pack est constitué de glaces beaucoup plus épaisses, de plus de 2 m. d'épaisseur, agglomérées les unes contre les autres par des pressions qui ont donné lieu à des hummocks de plusieurs mètres de hauteur. Les plus grands de ces hummocks, qui atteignent une vingtaine de mètres, sont appelés *Stamukhi*. La surface est irrégulière, toute bossuée, et les espaces d'eau libre, sous forme de longues brisures étroites et tortueuses (*leads* ou *lanes*), occupent à peine 5 p. 100 de toute la surface. Amundsen a rapporté des photographies très nettes de ces leads, lors de son voyage à bord du *Norge*.

Toutes les glaces qui constituent l'arctic pack sont très vieilles, leur fusion en été est très faible, car elles occupent le centre de l'océan Arcque, où la température monte rarement au-dessus de zéro.

A la limite de ces glaces de nature différente, fast ice, pack ice, arctic pack, il existe parfois des étendues d'eau libre assez vastes, qui paraissent avoir un caractère permanent. On appelle ces étendues d'eau libre de forme irrégulière des *polynies*. Une polynie permanente existe au nord de la Sibérie : on lui a donné le nom de Grande Polynie Sibérienne. Une autre au nord de la Terre de Grant et du Groenland est appelée Polynie de Peary, car elle a été observée à plusieurs reprises dans ces parages par Peary, lors de ses raids au pôle. Il ne faut pas s'exagérer cependant le caractère permanent de ces polynies. Elles paraissent avoir les vents pour cause, et elles prennent naissance à des endroits de faible résistance des glaces, qui se rompent d'abord pour former un lead, lequel s'élargit peu à peu. Des vents contraires reforment la soudure, avec pressions et hummocks.

Une pareille classification ne paraît pas s'adapter exactement aux glaces marines australes. Le fast ice dans l'Antarctique, c'est-à-dire la glace qui se forme le long des rivages et qu'on appelle plus communément la *banquise côtière*, ne disparaît pas partout à chaque saison, et correspond plutôt au sikussak du nord du Groenland. Elle reste en place pendant plusieurs années, aug-

mentant d'épaisseur, et lorsque les circonstances sont favorables, elle se transforme même en shelf-ice, en barrière de glace.

Un pack analogue à l'arctic pack n'est pas inconnu dans l'Antarctique. Au voisinage de la Terre Charcot et de la Terre Alexandre Ier, nous avons rencontré, en 1909 et 1910, un pack constitué de floes très épais, qui présentait des caractères analogues. Tel est encore le pack qui bloque en permanence la Terre Mary Byrd. Mais, plus généralement, le pack antarctique est analogue au pack ice arctique, floes assez peu épais et horizontaux, de dimensions restreintes, séparés les uns des autres.

Quant aux hummocks, dans l'Antarctique ils sont beaucoup plus rares que dans l'Arctique. Sauf dans la mer de Weddell, les pressions des glaces les unes sur les autres sont beaucoup moins fortes, car la mer libre, qui existe toujours au nord, permet aux champs de glaces de vastes dégagements, qui n'existent pas dans l'Arctique.

Les espaces d'eau libre assez étendus, ou polynies, existent aussi dans le pack antarctique, et quelques-uns revêtent un caractère permanent. La polynie la plus connue est celle qui existe dans la mer de Ross, où après avoir franchi un large cordon de glaces épaisses et serrées, les navigateurs retrouvent une mer relativement libre jusqu'au bord de la Grande Barrière. Une autre polynie sans doute permanente est celle qu'a découverte le *Pourquoi-Pas?* en 1910, vers 70° de latitude sud et 120° de longitude ouest : pour l'atteindre, il faut, comme dans la mer de Ross, franchir un important cordon de pack.

Océanographie et courants. — Dans l'océan Arctique, Wilkins a trouvé la profondeur considérable de 5.440 m. au nord du détroit de Bering, par 77°45' N. et 175° W. Les profondeurs les plus grandes connues auparavant étaient celle de 3.850 m., mesurée par Nansen au nord de la Nouvelle-Sibérie, et un sondage de 4.684 m. par Storkerson, au nord de l'Alaska, par 72° N. et 147° W.

L'océan Arctique est donc une cuvette encore plus profonde qu'on ne l'avait supposé. Mais les sondages sont si peu nombreux au large des côtes qu'on ne sait pas si l'océan Arctique forme une seule cuvette, ou s'il est séparé en deux bassins par un seuil plus ou moins élevé, qui rejoindrait l'archipel de la Nouvelle-Sibérie à l'archipel canadien. Une étude de la salinité et de la température de l'eau profonde au nord du détroit de Bering, dans la mer de Beaufort, permettrait de savoir s'il existe une communication profonde entre cette mer et la mer située au nord de la Terre François-Joseph.

La limite du plateau continental reste toujours très incertaine dans bien des régions de l'océan Arctique. Ce plateau continental, très plat et fort peu profond, s'étend à plus de 600 km. au large des côtes de la Sibérie ; il est beaucoup plus accidenté dans la mer de Barentz ; sa limite est assez bien tracée au nord de la Terre François-Joseph et du Spitzberg ; mais on ne sait pas jusqu'où il s'étend au nord du Groenland, où un seul sondage de 165 m. a été fait assez près du cap Morris K. Jesup. La limite du plateau continental reste aussi incertaine au nord de l'archipel Canadien. Sur la côte de l'Alaska, les grandes profondeurs se rencontrent à moins de 100 km. du rivage.

Peu de progrès ont été réalisés sur la connaissance des courants de l'océan Arctique depuis les travaux magistraux de Nansen. La dérive vers l'ouest au nord du détroit de Bering *du Karluk* et du *Maud*, les observations de courants toujours dirigés vers l'ouest, faites par Stefansson dans la mer de Beaufort, laisseraient supposer que l'ensemble des eaux de surface de l'océan Arctique est animé d'un mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre autour d'un point situé vers 80° de latitude et 160° de longitude ouest. Mais à quelle cause attribuer ce mouvement giratoire ? A l'influence des vents, qui décriraient eux-mêmes un mouvement dans le même sens autour du centre anticyclonique arctique, pourtant bien faiblement marqué ? On ne sait au juste. C'est à cause de la méconnaissance des courants de la mer Arctique que le *Maud*, contrairement aux projets d'Amundsen, ne réussit pas à s'élever à de hautes latitudes et fut toujours ramené vers la côte de Sibérie.

Aucune observation nouvelle de la circulation profonde des eaux polaires n'a permis d'en préciser les lois. Entre les eaux froides et peu salées de surface et les eaux plus chaudes et salées qu'on trouve au-dessous d'elles, et qui sont des eaux atlantiques comme l'a montré Nansen, il existe une surface de séparation animée d'oscillations verticales de grande amplitude. Ces oscillations profondes entre couches d'eau de salinités différentes sont sans doutes des phénomènes normaux dans tous les océans. Nansen pense que leur étude est plus facile au voisinage du pôle que partout ailleurs, car elles s'y présentent avec une netteté très grande. Mais on ne peut concevoir, pour la réaliser, qu'une expédition qui, comme le *Fram*, dériverait longtemps au milieu des glaces, à moins qu'une expédition en sous-marin, comme celle que projette Wilkins, n'apporte des possibilités nouvelles à cet effet.

Dans l'Antarctique, nombreux sont les points où la profondeur mesurée a dépassé 5.000 m., tant au sud de l'océan Pacifique qu'au sud de l'Atlantique et de l'océan Indien. Des profondeurs de plus de 8.000 m. ont été trouvées à l'est des îles Sandwich (8.100 m.). Les sondages commencent à être assez nombreux pour qu'on puisse tracer les contours de bassins profonds, séparés les uns des autres par des seuils plus ou moins élevés, parfois parsemés d'îles, qui sont situés au sud de l'Amérique, au sud de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, au sud de l'Afrique en passant par les îles Crozet et Kerguelen.

De même qu'on considère aujourd'hui l'océan Arctique comme un prolongement, comme une mer bordière de l'océan Atlantique, de même les océanographes refusent à l'océan Austral une individualité particulière : les océans Pacifique, Atlantique et Indien se prolongent jusqu'au continent antarctique. Ce n'est pas là simple affaire de mot, mais une distinction basée surtout sur l'examen de la circulation océanographique profonde, qui se produit suivant la latitude. L'eau froide du fond des océans a son origine dans l'Antarctique et coule vers le nord en suivant le relief sous-marin; tandis qu'une couche d'eau chaude, qui vient des tropiques, s'avance dans les profondeurs moyennes jusqu'aux latitudes les plus australes; une autre eau polaire, de surface celle-ci, dérive vers le nord et se rencontre jusqu'à l'équateur, immédiatement au dessous des eaux superficielles, qui subissent l'effet direct des températures de l'air.

Ce serait donc donner aux océans Atlantique, Pacifique et Indien une limite bien arbitraire que de les borner, comme le voulaient plusieurs géographes, vers le 40e ou le 50e degré de latitude, pour laisser place sur les cartes à un océan Austral ou Antarctique, que seuls justifiaient le contour apparent des rivages et un climat sensiblement constant tout autour de la terre, considérations qui n'ont rien d'océanographiques à proprement parler. Les observations de marées, beaucoup plus complexes que ne laissaient supposer les conditions géographiques d'un océan ininterrompu tout autour de la planète, n'ont donné aucun argument en faveur de l'individualité de l'océan Austral.

Dans la zone même antarctique et dans les vastes échancrures des terres, telles que la mer de Weddell et la mer de Ross, il se produit, à la surface, des courants marins giratoires dans le sens des aiguilles d'une montre : un courant vers le sud longe les côtes orientales de ces mers, un courant vers le nord remonte le long des côtes occidentales [1]. Quant aux côtes du continent antarctique dirigées sensiblement suivant le parallèle, elles sont baignées par un courant d'est à peu près permanent, dû aux vents d'est dominants dans ces parages. Ce courant, par suite de la rotation terrestre, a tendance à s'infléchir vers la gauche, c'est-à-dire vers le rivage; il bloque ainsi la banquise et le pack contre les côtes, et en rend difficile l'approche.

LES MARÉES. — On sait que Rollin A. Harris, d'après des observations de marées fort peu nombreuses, a dressé en 1904 une carte des lignes cotidales de l'océan Arctique, basée sur l'existence hypothétique d'une vaste terre, ou tout au moins de régions d'eaux peu profondes, au nord du détroit de Béring.


Fig. 5. — Lignes cotidales dans l'Océan arctique, d'après Fjeldstad.

Les observations de marées faites par Fjeldstad, au cours de l'expédition du *Maud* de 1918 à 1921, ont infirmé les vues de Harris, et la carte des lignes cotidales dressée par Fjeldstad montre que la marée de l'océan Atlantique se propage sans obstacle à travers l'océan Arctique jusqu'aux rivages de Sibérie (fig. 5).

Quelques points cependant restaient encore assez obscurs, en particulier les différences d'amplitude sur les rivages de Sibérie et d'Alaska.

Plus récemment, H. V. Sverdrup, qui fut le chef de l'expédition du *Maud* de 1922 à 1925 toujours au nord de la Sibérie, a publié un travail magistral sur la question [2]. De savantes considérations mathématiques sur la déformation que

1. J'ai essayé de mettre en évidence une circulation analogue à l'ouest de la Terre de Graham, dans la mer de Bellingshausen. (« La Température et les courants de la mer dans l'Antarctide américaine. » *Bulletin de l'Institut océanographique*, 4 juillet 1928).

2. H. U. SVERDRUP : « Dynamic of Tides on the North Siberian Shelf », Oslo, 1926.

doit subir l'onde de marée sur le plateau continental peu profond, en tenant compte de la rotation de la terre, le conduisent à énoncer deux lois curieuses, que vérifient d'ailleurs les observations :

1° l'amplitude de la marée sur le plateau continental varie dans une direction perpendiculaire au sens de propagation, l'amplitude étant plus faible à gauche qu'à droite ;

2° les courants dus à la marée changent de direction dans le sens des aiguilles d'une montre.

La première loi suffit à expliquer que l'amplitude de la marée qui se propage du nord au sud sur les côtes de Sibérie, soit plus forte auprès des îles de la Nouvelle-Sibérie qu'au nord de l'Alaska, différence qui avait servi de base principale à la théorie d'Harris, dont Sverdrup, comme Fjeldstad, montre l'inexactitude : l'onde de marée, qui aborde les côtes sibériennes, vient directement du nord à travers l'océan Arctique, où aucune terre n'arrête son mouvement.

On savait déjà que les plus fortes marées des régions arctiques avaient été observées jusqu'ici dans la mer de Baffin, où des amplitudes de 6 m. avaient été signalées dans le Cumberland Sound. En 1927, au cours de l'expédition Putman, des marées de 9 m. ont été observées sur les rives du Foxe Basin.

Dans l'Antarctique aucune observation nouvelle n'a été faite. Mais K. Hessen a publié en 1926 les observations faites en 1902-1903 sur le rivage de la Terre Guillaume II. Le résultat le plus saillant, conforme d'ailleurs aux observations déjà publiées, est la prépondérance de l'onde diurne à mesure qu'on se rapproche du pôle. D'autre part, comme l'a signalé M. Godfroy pendant l'expédition du *Pourquoi-Pas?*, l'intervalle qui sépare les syzygies des marées les plus fortes (intervalle qu'on appelle en France *l'âge de la marée*, et en Angleterre le *spring tide lag*) est considérable dans l'Antarctique, où il dépasse 4 jours. (Il est de 36 h. à Brest, de 24 h. sur les côtes atlantiques des Etats-Unis.)

Les phénomènes magnétiques et électriques. — Les récents voyages en dirigeable ou en avion à travers l'étendue de l'océan Arctique nécessitaient la connaissance précise de la déclinaison magnétique, pour se fier aux indications du compas.

L'Amirauté Britannique avait publié en 1922 une carte des lignes d'égale déclinaison magnétique, ou isogones, qui présentait dans la mer de Beaufort, d'après les observations que Stefansson publia dans la suite, des erreurs de plus de 30°. H. Spencer Jones rectifia en 1923 la carte de l'Amirauté. Mais des observations dans le nord du Canada révélèrent bientôt encore des erreurs allant de $+12°$ à $-15°$. Pendant les expéditions du *Maud* au nord de la Sibérie, et de Mac Millan au Groenland et à la Terre de Baffin, de nouveaux résultats s'ajoutèrent à la documentation existante.

L. A. Bauer a dressé une carte nouvelle, tenant compte de toutes ces observations récentes, mais

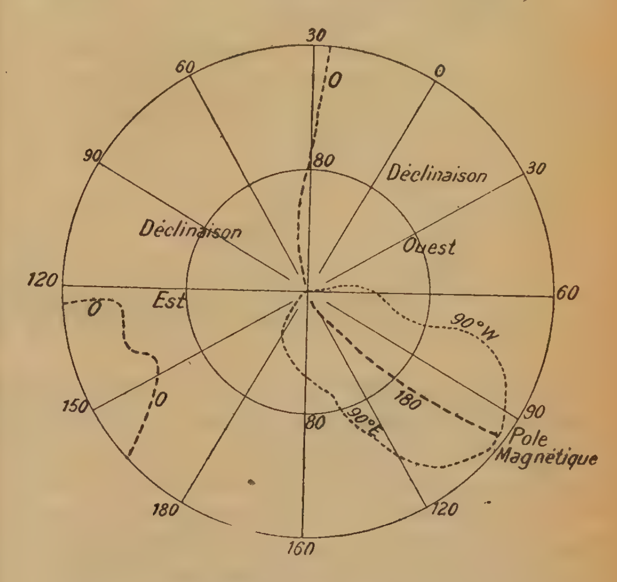


Fig. 6. — Déclinaison magnétique au Pôle Nord, d'après L. A. Bauer.

il existe encore de nombreuses lacunes, que devront combler les expéditions prochaines (fig. 6).

La variation séculaire, ainsi que la variation diurne des éléments magnétiques, sont aussi à peine connues dans les régions polaires. Il serait serait utile, comme l'a recommandé le Comité international de Géophysique, qu'au cours de l'année polaire de 1932-1933, des observations magnétiques soient faites exactement aux mêmes endroits qu'en 1882-1883, afin de déterminer en ces points-là, avec la plus grande certitude, la variation des éléments magnétiques en 50 ans.

L'extrême mobilité des pôles magnétiques, révélée par les observations d'Amundsen de 1903-1904, mériterait aussi d'être étudiée de plus près.

Enfin les relations des tempêtes magnétiques avec les aurores polaires, ainsi qu'avec les taches du soleil et l'électricité atmosphérique, restent toujours controversées.

On sait que Störmer en Norvège a trouvé que la hauteur des rayons des aurores boréales est comprise entre 80 km. et un millier de kilomètres. Quelques observations laissent supposer qu'au

voisinage des pôles magnétiques les rayons auroraux se rapprochent beaucoup plus près de la surface de la Terre. Il est dommage que l'expédition Mac Millan à la Terre de Baffin en 1921-1922 n'ait pas réussi à mesurer, comme elle se l'était proposé, la hauteur des aurores, et cette question intéressante reste à élucider.

Quant à l'électricité atmosphérique, les expéditions polaires précédentes ont permis d'énoncer les deux lois suivantes, qui n'ont pas reçu de nouvelles confirmations :

1° La variation diurne du champ électrique de l'atmosphère est représentée par une onde unique, ayant une période de 24 h., et dont le maximum et le minimum s'observent simultanément dans toutes les stations du globe.

2° La variation annuelle du champ électrique de l'atmosphère correspond non pas aux saisons, mais à la position de la terre sur l'écliptique.

Les observations faites pendant la prochaine année polaire simultanément au voisinage des deux pôles permettront de savoir s'il ne s'agit là que d'hypothèses brillantes.

Dans un prochain article, nous verrons les problèmes que soulèvent dans les régions polaires la flore, la faune, ainsi que la géographie humaine.

J. Rouch.

SUR QUELQUES TERRES JAUNES D'INDOCHINE

Dans un important mémoire inséré dans le *Bulletin des Renseignements Agricoles* de l'Institut International d'Agriculture, le Professeur Vilenski, reprenant et développant diverses idées émises par Glinka sur la classification des terres, faisait remarquer que les sols jaunes constituent des types de terres « n'ayant pas encore été étudiés même approximativement » et ajoutait que ces sols renferment « peu d'humus et une quantité considérable d'oxydes ».

Parmi les nombreuses terres que nous avons examinées en Indochine, les terres de coloration jaune tiennent une large place.

Bien qu'il ne nous ait pas été possible de pousser très loin nos recherches, nous pensons que quelques indications sur la composition physique de ces terres peuvent intéresser les pédologues et les praticiens.

Dans deux notes précédentes[1] sur les terres d'Indochine, nous avons dosé les teneurs en matières humiques, en azote total et amidé, la perte au feu, d'un certain nombre de sols — notamment des sols jaunes — classés d'après leur coloration.

Il resterait à étudier leur composition chimique totale, leurs attaches géologiques comme leur état ultime de dégradation... La prospection des terres tropicales est pleine de difficultés, leur étude complète demande de longs délais et des frais élevés, force est donc de procéder par étapes.

Ces terres dont nous donnons plus loin quelques analyses physiques proviennent du Cambodge, de Cochinchine, d'Annam. Nous devons aussi noter que la couche superficielle (le sol arable) et le sous-sol peuvent être constitués par des terres de coloration différente : par exemple, sol rouge, sous-sol jaune.

La méthode d'analyse physique utilisée a été celle de Schloesing ; elle n'est, à notre avis, *ni plus mauvaise, ni meilleure* que d'autres, celle de Kopecky ou celle de Schône par exemple. Elle a le mérite de la clarté dans la présentation des résultats et elle permet le travail en grande série.

Comme les agronomes de notre pays et de nos colonies sont habitués depuis un demi-siècle à ce mode de répartition des éléments de la terre, nous avons intérêt à n'en pas changer. Nous avons donc les cailloux et graviers restant sur le tamis de 1 mm. (n° 25), le sable grossier (1 mm. à 50 μ), le sable fin, l'argile brute. Il est loisible au surplus de subdiviser le lot sable grossier par un tamisage si l'on estime que cela est nécessaire. Nous avons parfois essayé de séparer, par dépôt dans l'eau distillée, les très fines particules sableuses qui sont comptées dans le lot « argile brute Schloesing » : le dépôt finalement trouvé après quatre ou cinq décantations à 24 heures d'intervalle, était si minime que la perte de temps occasionnée par ces manipulations supplémentaires ne se justifiait pas par l'intérêt des conclusions *pratiques* que l'on en pouvait tirer.

Quant au calcaire, il faisait toujours défaut ou se trouvait à l'état de traces *dans les terres que nous avons examinées* : nous ne prétendons évidemment pas que toutes les terres jaunes en soient dépourvues. Le sable est donc constitué uniquement par des fragments de roches silicatées.

1. *Revue générale des Sciences*, 15-2-1929, et 30-10-1930.

Les matières humiques ont été dosées à part sur la terre fine par extraction ammoniacale, et l'azote amidé par l'acide chlorhydrique étendu suivant la technique que nous avons indiquée précédemment.

Enfin, notons que nous avons séparé au moyen d'un tamis à mailles de 2,5 mm. les gros éléments restés sur le tamis de 1 millimètre en deux lots : les graviers 1 à 2,5 mm. et les cailloux > 2,5 mm.

Ordonnons en fonction des teneurs croissantes en argile (de 100 en 100 pour mille) nos échantillons de terre et comptons la fréquence des échantillons dans chaque groupe ainsi formé ; nous constatons ce qui suit[1] pour 48 échantillons sur lesquels nous avons effectué l'analyse physique.

Groupe I. — 15 soit 31 %, ont moins de 100 p. mille d'argile.
— II. — 15 soit 31 %, de 100 à 199 d'argile.
— III. — 13 soit 28 %, de 200 à 299 —
— IV. — 2 soit 4 %, de 300 à 399 —
— V. — 0 de 400 à 499 —
— VI. — 1 de 500 à 599 —
— VII. — 0 ayant plus de 600 d'argile.

Les terres de coloration rouge que nous avons examinées (très probablement toutes d'origine basaltique) ont une teneur beaucoup plus élevée en argile : 5 p. cent environ seulement (au lieu de 62 %) en renferment moins de 200 p. mille et assez souvent elles en accusent plus de 500 p. mille. Les terres de coloration grise, également, sont plus argileuses que les terres jaunes.

Mais rien ne vaut un regard sur quelques analyses physiques et la pratique agricole — il ne faut pas la perdre de vue complètement — peut en tirer parti généralement avec assez de sûreté et de profit, surtout si l'on prend en considération la perte au feu, les teneurs en matières humiques, en azote total et amidé.

Quelques analyses pour 1.000 gr. de terre fine desséchée à 100 % :

Groupe I	1	2	3	4	5	6
	Sol	S/Sol	A. Sol	Sol	Sol	B. Sol
Sable grossier	416,3	313.2	187,3	739,2	829,9	803,9
Sable fin	526,7	625,5	719,6	223,2	133,3	141,1
Argile	57,0	61,3	93,1	37.6	36.8	55,0
	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Matières humiques	7,2	9,8	7,8	3,4	10,4	5.2
Cailloux	0	0	0	40	traces	0
Graviers	0	0	0	52	48	20
Terre fine	1.000	1.000	1 000	908	952	980
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Annam Est				Cambodge	

1. Il s'agit toujours de l'analyse de la terre fine desséchée à 100° et tamisée à 1 mm.

Groupe II	7	8	9	10	11	12	13
	Sol	S/Sol	A'S/Sol (1)	Sol	Sol	B'S/Sol	C. Sol
Sable gross.	148,4	211,1	200,7	525,9	579,1	742,5	146,2
Sable fin	712,3	616,5	662,8	325,0	254,1	156,2	670,9
Argile	139,3	172,4	136,5	149,1	166,8	101,3	182,9
	1000,0	1000,0	1000.0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Matières humiques	6,8	5,0	5,6	8,4	3,4	3,3	6,8
Cailloux	0	0	0	22	62	0	0
Graviers	0	0	0	34	135	0	0
Terre fine	1.000	1.000	1.000	944	803	1.000	1 000
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Annam Est				Cambodge		

Groupe III	14	15	16	17	18	19
	Sol	S/Sol	Sol	Sol	Sol	S/Sol
Sable grossier	233.0	265,7	621,2	90,1	17,2	11,8
Sable fin	498,4	448,5	126,6	675,3	712,8	751,3
Argile	268,6	285,8	252,2	234,6	270,0	236,9
	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Matières humiques	10,4	13,0	3,6	7,6	2,8	2.4
Cailloux	0	226	392	0	0	0
Graviers	47	94	413	40	0	0
Terre fine	953	680	195	960	1000	1000
	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	Annam Est Theiers Quang Nam		Cambodge		Cochinchine W	

Groupe IV	20	21	22
	Sol Terre rouge	S/Sol	C'S/Sol
Sable grossier	106,5	152,2	114,0
Sable fin	560,0	501,2	509,7
Argile	333.5	346,6	376,3
	1000,0	1000,0	1000,0
Matières humiques	19,4	5.0	4,8
Cailloux	14	190	traces
Graviers	194	386	traces
Terre fine	792	424	1000
	1000	1000	1000
	Annam Est		Cambod.

Valeurs moyennes, suivant les teneurs croissantes en argile :

	Perte au feu	Matières humiques	Azote total	Azote amide
Groupe I.	41,5 ‰	6,3 ‰	0,49	0,13 ‰
— II.	56,8	6,3	0,60	0,14
— III.	74,3	5,9	0,69	0,12
— IV.	(67,1) [2]	(4,9)	(1,00)	(0,12)
— V.	»	»	»	»
— VI.	(121,0) [2]	(11,2)	(1,44)	(0,27)

1. A' sous-sol de A ; B' sous-sol de B, etc.
2. IV, 2 échantillons seulement ; VI, 1 échantillon.

Rappelons que nous avons indiqué précédemment pour les terres jaunes les extrêmes suivants :

Perte au feu : 22 à 135 ‰;
Mat. hum. : 2,4 à 18,5;
Azote total : 0,11 à 2,16;
Azote amidé : traces à 0,35.

Ainsi, les matières azotées augmentent avec le taux d'argile et, cela est normal, la perte au feu suit la même progression. Or, les propriétés physiques d'un sol, notamment les propriétés colloïdales, qui lui sont communiquées tant par l'état de ses constituants minéraux que par les matières organiques plus ou moins azotées qu'il renferme, sont des propriétés fondamentales en regard desquelles les teneurs en principes phosphatés, potassiques, calciques, etc... sont d'une importance pratiquement secondaire, car il sera toujours possible, par le moyen des engrais, de donner aux cultures les substances minérales qui sont déficientes dans le sol.

Certaines terres jaunes, à teneur moyenne de vingt à trente pour cent d'argile, situées dans des régions à pluviométrie suffisante ou faciles à irriguer éventuellement, sont fort avantageuses pour la culture et sans valoir les riches terres rouges, elles doivent retenir l'attention des services agricoles et des planteurs.

A titre d'exemple, voici une terre de Quang-Nam supportant une plantation de théiers et dont la composition physique est des plus intéressantes (analyse 14-15), il y a lieu de la compléter par les indications suivantes :

	14	15
	Sol	Sous-sol
Perte au feu	132,0 ‰	132,0 ‰
Matières humiques	10,4	13,0
Azote total	1,27	1,47
Azote amidé	0,18	0,16

Les terres jaunes ont peut-être une *aptitude à donner des produits de qualité et ce que l'on peut dire sur leur degré de fertilité n'a de sens qu'autant que l'on y cultive des plantes qui leur sont adaptées*[1].

Les terres rouges basaltiques ne couvrent qu'une bien faible partie des territoires de notre Indochine, et il est peu probable qu'elles représentent plus de dix pour cent du pays, aussi convient-il de ne pas négliger l'étude des autres terrains, surtout des terres jaunes.

Au point de vue purement agricole, les terres jaunes offrent des possibilités qu'il est nécessaire de préciser; malheureusement notre étude porte sur un nombre beaucoup trop restreint de ces sols et n'a pas le développement que nous eussions désiré lui donner : nous souhaitons qu'elle soit continuée tant au laboratoire que dans les stations expérimentales.

Marcel Rigotard,
Ingénieur agronome,
Ancien Chef de Service de l'Agriculture
et des Forêts de la Réunion.

1. Voir notre communication au *Congrès international d'Agriculture scientifique des Pays chauds*, 1931, sur les terres tropicales.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Galbrun (Henri). — **Théorie mathématique des Assurances**. — 1 *vol. petit in*-32 *de* 203 *pages, de la* Collection Armand Colin. *Librairie Armand Colin, Paris,* 1930.

Après avoir donné, en deux importants fascicules, du Traité de Calcul des Probabilités d'Emile Borel, une étude mathématique complète des Assurances sur la Vie, M. H. Galbrun vient d'enrichir l'intéressante et pratique Collection A. Colin, d'un précis destiné à faire connaître aux étudiants et aux lecteurs quelque peu familiarisés avec les mathématiques, le mécanisme financier des opérations d'assurances.

On ne saurait, en si peu de place, faire un examen complet des diverses branches de cette industrie; aussi, bien que les définitions du premier chapitre s'appliquent à tous les modes d'assurances, l'auteur ne sort à aucun moment du domaine classique des assurances sur la Vie. Il montre d'abord, comment, en appliquant les théorèmes généraux du calcul des probabilités et grâce à la notion de valeur probable d'un engagement, on peut prévoir le fonctionnement du compte courant ouvert par l'assureur pour chaque catégorie d'assurance et comment on déduit de ces considérations purement comptables, le mode de calcul des primes et des réserves mathématiques. Cette méthode parfaitement claire et naturelle est appliquée aux principales combinaisons sur une seule tête, après un chapitre qui renferme tous les détails nécessaires sur la construction des tables de mortalité. Les théories du risque et du plein, l'étude de la participation aux bénéfices, ont été entièrement laissées de côté; elles ne pouvaient guère être abordées dans un traité élémentaire.

L'ouvrage se termine par un examen sommaire des combinaisons d'assurances sur plusieurs têtes, et peut-être à cette occasion l'auteur aurait-il pu, en quelques lignes, indiquer quels problèmes nouveaux d'assurances collectives, infiniment plus complexes que ceux de la théorie classique, les actuaires ont maintenant à résoudre, sous le nom d'assurances de groupes.

Ce petit volume, tel qu'il est, constitue une excellente introduction aux études actuarielles. Il n'est pas mauvais de vulgariser un peu ces notions si mal connues, même des milieux cultivés : peut-être cela contribuera-t-il à détruire ce préjugé, encore si répandu en France, que tout le monde peut s'improviser assureur et que les compagnies d'assurances s'offrent à tous les ratés comme un refuge naturel.

P.-J. Richard.

***

Woodward (Robert S.), *Professeur à l'Institution Carnegie*. — **Calcul des Probabilités et Théorie des Erreurs**, traduit par A. Sallin. — 1 *vol. in*-8° *de* 56 *p., éditeur*, Les Presses universitaires de France, *Paris*, 1930 (*Prix, broché :* 16 *francs*).

Cette plaquette est la quatrième monographie d'une série sur les Mathématiques supérieures pures et appliquées, que M. Sallin a entrepris de nous donner, et provenant d'une sélection de publications américaines.

Ces diverses monographies sont spécialement rédigées à l'usage des étudiants et traitent des sujets qu'elles concernent avec une grande concision, tout en restant très claires.

L'étudiant à la veille de ses examens y pourra faire une révision rapide de ce qu'il y a d'essentiel dans ses cours. Plus tard aussi, et c'est le plus grand mérite qu'il attribuera à la collection dont il s'agit, il y aura la possibilité de se remettre en quelques instants « à la page » pour résoudre les difficultés pratiques que sa carrière lui fera rencontrer.

En raison de la destination même que lui a donnée l'auteur et que nous venons de signaler, seul l'essentiel est résumé dans ces pages. Quelques mots sur les arrangements que M. Sallin a traduits à tort selon le terme anglais « permutation », puis sur les combinaisons et enfin sur les probabilités *a priori* et *a posteriori*, le théorème de Bernoulli, forment une sorte d'introduction à la théorie des erreurs qui est la partie la plus importante pour l'élève et surtout plus tard pour l'ingénieur.

Cette revue rapide de la théorie des erreurs se termine par une note sur la méthode des moindres carrés.

Ce petit ouvrage, comme nous avons eu l'occasion de le dire quand nous avons présenté les trois autres fascicules, est édité avec beaucoup de soin par les Presses Universitaires qui créent, par cette collection, une bibliothèque très précieuse pour les élèves des écoles techniques plus particulièrement, et aussi pour les étudiants des Facultés.

L. P.

***

Lefschetz (S.), *Professeur à Princeton University*. — **Topology**. — 1 *vol. in*-8° *relié, avec figures, de* VI-410 *p. Bowes and Bowes, Cambridge* (*Angleterre*). *Prix :* $ 4.50.

Ce volume important, publié par *l'American mathematical Society* rapporte à l'*Analysis situs*, domaine où H. Poincaré a excellé, comme partout, avec E. Picard, suivis, en France, de J. Hadamard, H. Lebesgue, L. Antoine, J. Chuard. On se rappelle les mémoires de Poincaré dans le *Journal des Mathématiques pures et appliquées*, le *Journal de l'Ecole polytechnique*, les *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo* : nous ne citons que les principaux; puis la note de J. Hadamard sur quelques ap-

plications de l'indice de Kronecker au second volume de l'Introduction à la théorie des fonctions d'une variable de J. Tarnery, et le mémoire sur les correspondances entre les points de deux espaces de Lebesgue dans les *Fundamenta mathematica.* Mais H. Poincaré, qui a donné sa mesure ici, à peine à être égalé.

Depuis, l'étude de l'*Analysus situs* a fait l'objet des travaux de mathématiciens nombreux, parmi lesquels nous citerons Alexander, Veblen, Lefschetz, auteur de ce volume.

Les deux premiers chapitres donnent une vue d'ensemble du sujet, en étudiant la théorie des complexes et l'invariance des caractères homologiques. Ces sujets sont développés dans les chapitres III à VII : multiplicités, produits complexes, transformations, cycles représentatifs, idéaux et sont appliqués dans un dernier chapitre aux variétés analytiques, à leurs intersections, aux variétés complexes, à la géométrie algébrique.

L'auteur n'oublie pas ces figures bizarres, qui, on le sait, ont leurs applications dans des domaines plus accessibles et qui ont peut-être guidé les premiers mathématiciens qui se sont occupés de l'*Analysis situs.*

Sans amoindrir la valeur de *Cambridge Colloquium Lectures, Analysis situs*, de Veblen, l'ouvrage que nous analysons ici permettra de pénétrer plus avant dans ce sujet, et pourra servir de base aux études futures des mathématiciens, tant par sa belle ordonnance et ses développements, que par sa bibliographie, qui paraît épuiser le sujet.

R. DE MONTESSUS DE BALLORE,
Docteur ès Sciences.

*
**

Arnulf (Albert). — **La Mesure des rayons de courbure des surfaces sphériques employées en optique.** — 1 *vol. in-8° de* 178 *pages. Edition de la Revue d'Optique théorique et instrumentale, Paris,* 1930.

Presque toutes les surfaces réfléchissantes et réfringentes employées dans les instruments d'optique sont sphériques ou planes.

Les autres formes sont exceptionnelles et leur nombre reste petit par rapport à celles-là.

A chacune de ces surfaces, le calcul assigne un rayon déterminé d'où nécessité de mesurer avec beaucoup de précision les rayons de surfaces sphériques, soit terminées et parfaitement polies, soit des surfaces en cours de fabrication simplement doucies, soit même les surfaces métalliques des outils d'opticiens.

C'est ce problème d'une grande importance pratique que M. Arnulf traite dans ce volume qui est le fruit d'une expérience de plusieurs années.

Toutes les méthodes ont été essayées par lui, et à plusieurs d'entre elles il a apporté des perfectionnements. Leur précision et leurs limites d'emploi sont soigneusement étudiées. Enfin, les appareils les mieux appropriés à l'emploi de chaque méthode ont été construits sous sa direction à l'Institut d'Optique.

Il n'est pas facile de donner de ces méthodes de mesure une classification satisfaisante. M. Fabry en donne la suivante, peu différente de celle de l'auteur.

1° Dans les appareils à contact tels le sphéromètre à pointes, on ne fait intervenir en rien les propriétés optiques de la surface. En principe un système déformable avec un seul degré de liberté est amené à une configuration telle qu'il ait quatre points de contact avec la sphère à mesurer. Ces méthodes de contact font l'objet de la première partie.

2° Dans les appareils de l'espèce précédente on produit le contact, mais on ne s'occupe pas de la position des points de contact qui ne sont pas toujours observables. Mais on peut imaginer au contraire, une série d'appareils où la mesure est basée sur l'observation des points de contact de la sphère avec un solide invariable.

Dans cette catégorie entrent la méthode du dièdre et celle des sphères tangentes. Elles font l'objet des trois premiers chapitres de la deuxième partie.

3° Si l'on pose la surface à mesurer sur un plan et qu'on examine l'ensemble par réfraction en lumière monochromatique, on obtient un système d'anneaux dont la mesure permet de déterminer le rayon de la sphère. Cette méthode est traitée au 4e chapitre de la 2e partie.

4° Le centre et un point quelconque d'une sphère peuvent être définis avec précision par un pointé optique. Pour l'un et l'autre de ces pointés (centre et surface) il y a intérêt à employer la méthode d'autocollimation. Cette méthode très directe, qui peut donner de très bons résultats, forme l'objet de la 3e partie.

On pourrait évidemment généraliser le problème, et de la mesure du rayon d'une sphère, passer à l'étude des courbures des surfaces quelconques; on trouverait alors les applications de la méthode de Foucault et de la méthode des franges d'interférence; mais les problèmes ainsi posés sortiraient du cadre que M. Arnulf s'est assigné.

Sur un problème bien défini et de grande importance pratique, l'ouvrage de M. Arnulf donne donc un exposé complet des diverses méthodes, une discussion de leur précision et de leurs meilleurs modes d'application avec une description précise et complète des appareils. Il s'achève sur un appendice consacré à la précision des pointés d'un viseur ou d'un microscope en fonction de l'angle d'ouverture de son objectif.

Ce livre comme le dit M. Fabry rendra les plus grands services aux praticiens de l'optique qui veulent être vraiment maîtres de leur art.

L. POTIN.

2° Sciences physiques.

Lafay (A.). — **Cours de Physique à l'Ecole polytechnique.** — 2 *vol. in-4° de* 666 *et* 736 *pages. Gauthier-Villars et Cie, éditeurs. Paris,* 1931. *(Prix, broché :* 125 *et* 150 *francs.)*

La publication des cours de l'Ecole Polytechnique, que l'on a été très heureusement inspiré d'imprimer

pour le public, est toujours un événement intéressant puisque l'on peut y suivre l'évolution des principes et la tendance qui préside à la formation des jeunes gens appelés, pour une bonne partie plus tard, à diriger les administrations publiques ou de grandes entreprises privées.

Dans un précédent compte rendu d'un autre cours de l'Ecole, nous écoutions son auteur dire que « se borner à un exposé élémentaire serait se placer à un point de vue trop utilitaire et que ce serait aussi prendre trop à la lettre les instructions ministérielles qui rappelent que l'Ecole Polytechnique est destinée à assurer le recrutement des officiers et des ingénieurs de l'Etat. Nous pouvions alors le féliciter d'avoir constitué son cours d'admirables leçons certes, mais que nous pensions plutôt convenir à la Sorbonne.

Dans celui-ci, au contraire, le sympathique professeur, en militaire discipliné, s'est conformé aux instructions ministérielles; il a écrit pour de futurs ingénieurs qui plus tard se trouveront devant des difficultés objectives très réelles, auxquelles ils devront trouver une solution.

M. Lafay a justement pensé qu'il ne fallait pas laisser s'égarer l'esprit des élèves au milieu de théories savantes mais qui ne sont certes pas encore définitives, si même elles le deviennent quelque jour... Mais il n'a pourtant jamais perdu l'occasion de se servir des acquisitions nouvelles, mais sûrement établies, et de ménager seulement des vues sur d'autres, pour l'instant plus hasardées.

A la lecture de ce cours le lecteur, comme l'élève à l'amphithéâtre, n'ignorera donc pas absolument les débats auxquels donne lieu la physique actuelle, mais il ne lui aura été donné, d'une façon approfondie, que les théories classiques présentées sous une forme moderne, les seules dont d'ailleurs il aura à faire application.

M. Lafay n'a pas craint d'être élémentaire, trop élémentaire peut-être dans certaines parties, qui rappellent un peu le cours de Physique de Mathématiques spéciales, et même de Mathématiques élémentaire supérieures. Mais il avait sans doute de bonnes raisons pour cela et nous ne lui en faisons pas un reproche.

Le premier volume que nous eussions voulu voir débuter par une leçon sur les unités, les mesures, les similitudes, d'importance si grande pour le physicien, traite de l'élasticité, de l'acoustique, et enfin de l'électricité.

Le deuxième volume comporte l'étude de la thermodynamique qui est une parfaite exposition de cette science; c'est certainement la meilleure partie du livre; elle est suivie de l'étude de l'optique dont une des leçons est consacrée à la relativité, une autre à l'optique des rayons X, et une aux rayons de Becquerel et à la radioactivité.

Le cours de M. Lafay est un excellent traité de physique pour ceux qui plus tard auront à faire des applications de cette science et c'est précisément le cas de ses élèves. L. P.

***

Knowlton et **O'Day.** — **Laboratory manual in Physics.** — 140 *pages format* 15 × 23. (*Prix : 6,3 d.*). *Mc Graw-Hill. Publishing Co, London.*

Voici un très intéressant recueil de manipulations à l'usage des étudiants. Il comprend des exercices analogues à ceux qui sont exécutés par nos élèves de Spéciales ou d'Elémentaires ou par les candidats à la Licence. Dans leur préface et au cours des premiers exercices, les auteurs insistent sur quelques excellents principes : le travail doit être individuel; les difficultés techniques doivent être réduites au minimum; il ne doit pas s'agir uniquement de la mesure d'une quelconque quantité, mais chaque exercice doit constituer un ensemble cohérent, relatif à une idée fondamentale qui doit être parfaitement acquise à la fin du travail; l'étudiant, suivi de près au début, aura peu à peu plus d'initiative.

Le premier exercice contient des recommandations et des indications précises aux étudiants sur la façon de faire leurs comptes rendus. Les observations et les résultats des calculs doivent être proprement présentés sous forme de tableaux permettant de voir d'un coup d'œil les résultats. Tous les calculs doivent être effectués avant de passer à un autre travail. Les étudiants doivent être habitués à faire leurs comptes rendus séance tenante sous une forme définitive et sans avoir à les recopier.

Les figures qui accompagnent les exercices sont généralement très intéressantes. Elles permettent de se rendre compte du type des appareils utilisés; ceux-ci sont robustes et précis.

Voici les titres des exercices successivement exposés :

I. Les quantités fondamentales de la mécanique. Longueurs. Masses. Forces.

II. Les principes fondamentaux de la mécanique. Frottement. Mesure des moments. Forces parallèles. Levier. Composition des forces concourantes. Forces quelconques situées dans un même plan. Equilibre d'une tige soumise à diverses forces.

III. Calorimétrie. Méthode des mélanges. Courbes de refroidissement. Chaleur de solidification. Chaleur de vaporisation de l'eau. Chaleur de fusion de la glace. Dilatation d'un solide. Equivalent mécanique de la calorie.

IV. Les lois des gaz. Loi de Boyle. Dilatation sous pression constante. Variation de pression sous volume constant.

V. Electricité et magnétisme. Electrostatique. Relations fondamentales du courant électrique. Résistance. Variation de la résistance avec la température. Loi de Faraday (Electrolyse). Loi de Joule. Mesure précise des différences de potentiel. Divers emplois des potentiomètres.

VI. Optique. Photométrie. Spectroscopie. Réflexion. Lentille convergente et miroir concave. Loupe. Microscope.

VII. Champs magnétique et électrique. Comparaison des moments magnétiques.

VIII. Etude du mouvement. Sa production. Mouvement circulaire uniforme (pendule conique). Mouvement harmonique simple (vibrations d'un ressort chargé). Mouvement de rotation harmonique. Moment d'inertie. Conservation de la quantité de mouvement (pendule balistique). Pendule simple; mesure de *g*.

IX. Acoustique. Résonance des tuyaux. Les états vibratoires d'une colonne d'air. Cordes. Ondes stationnaires dans l'air.

X. Exercices d'un caractère moins élémentaire. Etalonnage d'un galvanomètre. Rendement d'un moteur électrique. Mouvement de rotation uniformément accéléré. Radioactivité et conductibilité de l'air. Effets de la self sur les circuits à courants alternatifs. Mesure des quantités d'électricité par le galvanomètre balistique. Etude des capacités. Induction mutuelle. Champ magnétique terrestre. Emploi d'un réseau de diffraction. Courbes caractéristiques des lampes de T. S. F.

L. Z.

*
**

Billiter (J.), *Professeur à la Faculté de Vienne.* — **Electrométallurgie des solutions aqueuses.** Traduction I. et S. Salauze. — 1 *vol. in-8° de* 323 *pages. Dunod, éditeur, Paris*, 1930.

Cette traduction diffère peu de la deuxième édition allemande malgré différentes additions relatives à une mise à jour. Seul le chapitre concernant le zinc a été très augmenté.

Dès le XVIIIe siècle, l'attention des chercheurs a été attirée par les actions chimiques que le courant électrique produit en traversant les solutions. Mais on ne pouvait songer à une application industrielle de ces phénomènes à une époque où l'énergie électrique ne pouvait être obtenue que par la voie coûteuse d'éléments galvaniques.

Pourtant, à cette époque, déjà certains précurseurs prirent des brevets; mais ce ne fut que lorsque l'invention de la dynamo vers 1860 permit la production facile et à bon marché du courant électrique, qu'il fut possible d'envisager un emploi économique de l'électricité pour obtenir des réactions chimiques.

Alors on n'attendit guère, et deux ans après Elkington créa la première installation et fut le premier à obtenir industriellement le cuivre par voie électrolytique. Aujourd'hui, plus d'un million de chevaux sont au service de l'électrochimie industrielle. Parallèlement aux mises au point techniques, on étudia le mécanisme de l'électrolyse et il n'est plus possible de conduire une usine ou de comprendre et de décrire d'une façon rationnelle les procédés électrolytiques, sans s'adresser aux conceptions modernes des principes de l'Electrochimie.

C'est pourquoi l'auteur débute par une introduction où il fait un exposé concis de ces principes, qui précède donc l'étude de l'électrométallurgie par voie aqueuse. Celle-ci donne lieu à un chapitre spécial pour chacun des métaux : cuivre, argent, or, plomb, zinc et nickel, où les derniers progrès modernes ont été décrits; un chapitre spécial fait l'objet du raffinage électrolytique de l'étain et du désétamage des résidus de fer-blanc. Enfin un dernier chapitre est consacré à divers métalloïdes et métaux : le bismuth et l'antimoine qui sont déposés suivant les méthodes d'obtention des dépôts électrolytiques métalliques, le fer dont la production par la voie électrolytique semble prendre de l'importance, le cadmium et le mercure pour lequel les méthodes en question constituent un grand progrès au point de vue de l'hygiène professionnelle.

Trois notes des traducteurs sur l'état actuel de l'électrométallurgie du cuivre et du zinc aux usines de l'Anaconda, sur la production électrolytique du cuivre à partir des minerais, et enfin sur le raffinage électrolytique de l'étain, achèvent cet ouvrage, sorte de résumé fort bien tracé de la position présente de la question, et qui sera par conséquent utilement consulté par les intéressés.

L. P.

*
**

Rabinowitsch. — **Grundbegriffe der Chemie.** *Petit volume de la collection Göschen*, 151 *pages* (*Prix, relié toile : R. M.* 1,80). *Leipzig*, 1930.

Sous une forme condensée ce petit livre précise d'une façon intéressante les notions fondamentales de la chimie. La publication d'une traduction en français de cet ouvrage rendrait certainement service, car il donne un tableau de l'état actuel des conceptions des physiciens et des chimistes sur les atomes, les molécules, la valence et l'énergétique chimique. On s'en rendra compte par le résumé suivant de la table des matières.

Première partie. Les éléments et les combinaisons chimiques (2/3 du livre).

A. Les parties constitutives de la matière. Les éléments. — Les corps simples, combinaisons, solutions, mélanges. — Les états de la matière. Allotropie. Etat colloïdal. Adsorption.

B. Les particules constitutives de la matière. Les atomes. — La structure de l'atome et le système périodique. — Les molécules : cas des gaz, des liquides, des solutions; dissociation électrolytique; les molécules à l'état solide; structure des cristaux; groupes d'atomes. — La structure des molécules : théorie physique; théorie chimique; théorie organique; isomérie; coordination. Historique.

Deuxième partie. Les réactions chimiques (1/3 du livre).

Les réactions et leur représentation symbolique. — Thermochimie. — L'équilibre chimique : l'affinité; le deuxième principe, l'énergie libre. Importance du deuxième principe dans la théorie moléculaire. Lois d'actions de masse, de Le Chatelier et de Van t'Hof. — La vitesse des réactions.

Table des noms propres. Table des matières.

L. Z.

3° Sciences médicales.

Castiglioni (A.), *Professeur à l'Université de Padoue.* — **Histoire de la Médecine.** — 1 *vol. in-8° de* 781 *p. avec* 279 *fig. Payot, éditeur, Paris,* 1931 *(Prix, broché :* 120 *francs).*

Cette édition, traduite par M. Bertrand, agrégé de l'Université et M. Gidon, professeur à l'Ecole de Médecine de Caen, d'après l'édition originale publiée à Milan en 1927, constitue la première tentative réalisée en France et en Italie depuis un siècle, pour offrir une histoire complète de la médecine.

L'histoire de la médecine a toujours eu des adeptes fervents et on a pu observer dans ces dernières années une floraison pleine de promesses dans ce champ d'études. Il manquait cependant un ouvrage moderne et complet, rassemblant les résultats de ces études et de ces recherches et mettant en lumière la part prise par la science latine dans l'évolution de la pensée médicale en la confrontant avec celle présentée dans les deux livres fondamentaux de Puccinotti et de De Renzi.

L'histoire de la médecine de Castiglioni est sans conteste le meilleur livre de ce genre, qui ait été encore écrit, car il offre, dans une forme littéraire très brillante et accessible au public instruit, une source de culture médicale de premier ordre. L'auteur étudie le problème de l'évolution de la science médicale à travers les siècles. Il considère la médecine comme une branche de la civilisation, examinant à chaque époque, l'influence que la philosophie, l'art, les événements politiques et sociaux eurent sur l'évolution médicale. Ainsi chaque chapitre du livre présente un tableau où l'on retrouve les personnalités les plus intéressantes du moment par l'étude de leurs œuvres étudiées du point de vue de leur influence sur la médecine. Aussi les mages et les législateurs, les philosophes et les alchimistes, les écrivains de la Grèce et de Rome, les grands penseurs de l'Islam, les artistes de la Renaissance trouvent leur place près de Dante et Pétrarque, de Galilée et Descartes, de Voltaire et de Rousseau qui voisinent à côté des grands médecins de leur temps.

L'auteur a apporté des soins particuliers à l'étude des grandes périodes historiques : la médecine hippocratique et romaine, la grande école laïque de Salerne et celle de Montpellier. La renaissance de l'anatomie au xve siècle, l'œuvre des maîtres italiens et français au xvie siècle, etc. sont l'objet de quelques chapitres remarquables qui seront lus avec intérêt. C'est ainsi que nous pouvons signaler particulièrement le chapitre dans lequel est traitée l'histoire des sciences médicales au xviiie siècle, avec des considérations intéressantes sur l'action de l'école philosophique française sur les systèmes de recherches médicales. Mais ce sont les deux derniers chapitres consacrés à l'histoire de la médecine, du commencement du xixe siècle à nos jours, qui seront les plus appréciés des lecteurs; on y trouve très bien marquée l'importance que l'école des grands cliniciens français, essentiellement hippocratique, eut sur le développement de la médecine moderne. L'auteur trace distinctement les caractéristiques de la mentalité médicale néo-latine comparée à celle anglo-saxonne durant les périodes des découvertes de la microbiologie, faisant une large place à Pasteur et à Villemin. M. Castiglioni termine son travail en démontrant (chap. XX) le retour de la médecine, après la guerre, à une conception hippocratique, c'est-à-dire aux recherches cliniques basées sur l'étude de l'individualité du malade.

Une bibliographie très complète, un index analytique et des noms propres, achèvent de donner du prix à l'ouvrage.

L'œuvre historique et philosophique de l'auteur, qui montre ses qualités d'écrivain scientifique, trop rapidement résumée ici, est fondée sur une exacte documentation historique. Elle a eu en Italie un grand succès, et a donné lieu dans les revues étrangères à des études critiques. C'est dire l'intérêt qu'elle a partout suscité; il en sera certainement de même en France où les médecins spécialement lui réserveront à coup sûr un accueil des plus sympathiques et le plus mérité.

L. P.

4° Art de l'Ingénieur.

Marcotte. — **L'Art de bâtir**. 1 *vol. in-8° de* 572 *pages avec* 274 *figures. Béranger, Editeur, Paris,* 1930. (*Prix : relié,* 95 *fr.*)

S'il est une question actuelle c'est bien celle de la construction des maisons d'habitation, en particulier celle qui consiste à loger convenablement un grand nombre de personnes qui jusqu'ici souffrent du manque de confort et d'hygiène.

La crise est certainement aiguë à la ville et dans les cités ouvrières, mais les habitants des campagnes et des colonies ne sont pas mieux partagés, et un grand nombre de locaux nouveaux doit être prévu partout.

Ce livre n'est pas un traité d'architecture mais il expose les conditions à rassembler pour construire une maison saine ou un ensemble de maisons formant une cité nouvelle. Il donne les moyens de réaliser des habitations et des groupes d'habitations neuves aussi confortables, hygiéniques et agréables que possible, en indiquant les procédés simples et relativement économiques qui pourraient améliorer le noyau central des grandes villes actuelles. Il s'attache particulièrement aux plans, à l'orientation, à la distribution des locaux, à l'organisation des pièces, à l'assainissement des maisons et des terrains, à l'installation des services indispensables aux cités et aux immeubles modernes comme : distribution d'eau, évacuation des matières usées, éclairage, chauffage, ventilation, réfrigération, conservation des denrées.

Des annexes techniques sur les matériaux, la réalisation de l'étanchéité, le chauffage au mazout, etc. donnent de précieuses indications sur les progrès réalisés dans ces diverses branches.

Enfin la législation et en particulier les lois Ribot et Loucheur, ne sont pas oubliées.

Il s'agit donc ici d'une œuvre de lecture facile, où toutes les questions relatives à l'habitation sont traitées d'une manière pratique et objective, appuyée sur des connaissances techniques et scientifiques rigoureuses. Le souci constant de l'auteur a été d'écrire pour les administrateurs de sociétés industrielles, les chefs d'entreprises rurales et coloniales qui ont à loger leurs collaborateurs, les propriétaires, les architectes, les administrateurs de départements et de communes, en leur fournissant un livre pratique et simple où le problème de l'habitation est exposé dans son ensemble et dans ses détails.

L. P.

***

Mignée (R.). — **Les engrenages**. — 1 *vol. in-8° de* 286 *pages, avec* 184 *fig. Dunod, éditeur, Paris,* 1930. (*Prix : broché,* 56 *fr.*).

Les engrenages semblent jouir près des auteurs d'une faveur très marquée. Le nombre de traités qui leur sont consacrés est en effet considérable, et ne cesse de s'accroître. Celui-ci a le mérite d'être rédigé d'un point de vue très pratique. On y trouve une documentation très complète ainsi que des indications sur le calcul, le rendement, l'exécution et les applications pratiques des engrenages.

Le volume examine successivement les engrenages coniques et les engrenages à vis sans fin. Après en avoir développé la théorie, il les accompagne dans les diverses étapes de leur réalisation en décrivant les machines employées et les procédés d'exécution.

L'industrie automobile offre aux engrenages un champ d'application incomparable qui permet de les étudier dans toutes leurs formes, sous tous leurs aspects et suivant toutes leurs exigences. C'est donc la raison pour laquelle l'auteur a choisi dans cette industrie les nombreux exemples d'utilisation pratique dont son ouvrage est illustré.

Celui-ci est complété par les résultats d'expériences exécutées en vue d'examiner le rendement moyen des systèmes étudiés.

Ainsi à côté des notions théoriques industrielles, ingénieurs, dessinateurs et contremaîtres trouveront dans l'ouvrage des renseignements pratiques immédiatement utilisables.

F. Michel.

***

Deve (Colonel Ch.). — **Guide de l'Ouvrier en verres d'optique de précision**. — 1 *vol. in-8° de* 258 *pages, avec* 95 *fig. Edition de la* Revue d'Optique théorique et instrumentale. *Paris,* 1930.

Il ne s'agit pas ici d'un manuel pour les ouvriers débutants. C'est un résumé de l'enseignement technologique qui est donné d'une part aux apprentis de l'Ecole de métier du travail des verres d'optique pendant leurs trois années d'étude, et, d'autre part, aux contremaîtres et ouvriers opticiens qui viennent se perfectionner aux cours du soir de l'Institut d'Optique théorique et appliquée.

C'est même plutôt le livre du maître que le livre de l'élève, car la plupart des questions qui y sont traitées ont besoin d'être plus ou moins développées et même préparées par des leçons élémentaires.

Aussi le volume pourra-t-il être utilement consulté par les ingénieurs-opticiens ayant à diriger des ateliers d'optique de précision.

Pour tirer profit de la lecture de ce livre il est nécessaire d'être déjà familiarisé avec l'outillage et avec les opérations courantes du travail des verres d'optique; il faut aussi avoir des notions d'optique et de mécanique.

Le volume comporte neuf chapitres :

I Les verres, leurs défauts, les aberrations, le choix des matières;

II Abrasifs, colles, mastics, résines et ciments. outils, polissoirs, éponges, chiffons, pinceaux;

III Surfaçage;

IV Théorie mécanique du travail des surfaces optiques;

V Optique de lunetterie;

VI Vérifications optiques à l'atelier;

VII Polarisation de la lumière; taille des cristaux;

VIII Centrage, débordage, collage des verres;

IX Réticules, micromètres et graticules.

Il faut espérer que des progrès seront bientôt réalisés dans les fabrications d'optique de précision, grâce à la diffusion de l'enseignement technologique.

Le présent guide sera certainement un instrument de ces nouveaux progrès.

L. P.

***

Munzinger (F.). — **La Vapeur à très haute pression**. — *Traduction complétée et mise à jour par* Schubert, *Ingénieur des Arts et Manufactures*. — 1 *vol. de* 275 *p., avec* 171 *figures* (*Prix, broché :* 63 fr.). *Dunod, éditeur. Paris,* 1930.

La domestication de forces aussi puissantes que celles que mettent en œuvre des pressions de 50 à 100 atmosphères, est une chose à laquelle on n'était pas habitué, mais cette innovation qui a amélioré en même temps et d'un seul coup, d'une manière inconcevable, les possibilités thermiques et économiques des moteurs à vapeur, a soulevé un très vif intérêt et l'utilisation de la vapeur aux hautes pressions se développe rapidement à l'heure actuelle.

L'ouvrage intéressant que voici est consacré à l'étude de la production et de l'emploi de la vapeur dans ces conditions, étude envisagée sous le triple point de vue de la construction des appareils, de leur fonctionnement et de l'économie thermique.

L'auteur a surtout attaché un prix particulier à cette question économique et financière, de façon à faire de son livre un des ouvrages didactiques les moins techniques parmi ceux qui traitent en détail l'influence du mode de construction sur le prix des machines.

Tout en s'efforçant d'être succinct, l'auteur a terminé son étude par des conclusions tout à fait concrètes. Une partie importante de ce livre devait être consacrée à la critique mais il est évident que le lecteur ne peut pas s'attendre à trouver dans un travail ainsi destiné à être publié, un exposé des avantages et des inconvénients des diverses installations décrites et l'auteur ne critique une installation donnée que dans les cas d'une importance fondamentale, principalement quand il s'agit de procédés nouveaux.

Pour rendre son livre compréhensible à un nombre aussi grand que possible de lecteurs, il a indiqué, dans plusieurs figures établies en vue d'un usage journalier, les propriétés thermiques les plus importantes de la vapeur d'eau.

Dans le dernier chapitre, l'auteur a exposé le procédé de l'Américain Emmet dont les travaux ne pouvaient être passés sous silence.

L'ouvrage est complété par une description des types de chaudières les plus récents et le texte d'un mémoire présenté par l'auteur à l'Association des Centrales électriques de Mannheim en 1929, sur la pression de vapeur la plus économique. Ce mémoire qui contient une étude détaillée de la chaudière Löffler est un exposé complet de la technique actuelle des pressions élevées.

Constructeurs de chaudières et de moteurs, ingénieurs et exploitants des centrales thermiques, ingénieurs-conseils et fonctionnaires chargés du contrôle des appareils à vapeur, puiseront dans le présent ouvrage une documentation précise et pratique qui leur sera du plus grand secours.

L. Potin.

***

Hanffstengel (Georges von). — **Transport et Manutention mécanique.** *Traduit sur la* 3e *édition allemande, par* Georges Lehr. *Tome* III. — 1 *vol. in-*8° *raisin de* 362 *p., avec* 531 *fig.* (*Prix, broché :* 59 *fr.*). *Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris,* 1930.

Comme dans les deux tomes précédents dont il a déjà été rendu compte dans cette Revue, l'auteur a confié chacun de ses chapitres à des spécialistes particulièrement qualifiés; c'est ainsi par exemple que pour les chapitres I à VII qui concernent la construction et le calcul des grues à bâtis rigides ainsi que les bennes preneuses et les treuils. M. Neves, ingénieur en chef à Duisbourg, a donné sa collaboration que les lecteurs ne manqueront pas d'apprécier; de même M. Werner Franke, ingénieur à l'Ecole supérieure technique de Dresde a écrit le chap. VIII, sur les grues à câbles. Le chapitre IX et dernier, qui traite des installations mixtes de transport est dû à M. Schmarje.

Dans cette édition le chapitre VI, relatif aux formes usuelles des bâtis de grues, et le chap. VII, concernant le calcul de ces mêmes bâtis, sont entièrement nouveaux, et M. Meves les a composés en utilisant la grande expérience que ses fonctions antérieures à la D. E. M. A. G. lui ont acquises.

Le chapitre VIII, qui est également nouveau, a pris ici beaucoup d'importance et nul mieux que le Dr Franke n'était plus qualifié pour l'écrire après le rôle qu'il a joué pendant de longues années chez Bleichert et la documentation qu'il a réunie à la suite de voyages d'études entrepris aux Etats-Unis.

Dans le chapitre IX M. Schmarje a résumé sous une forme claire et synoptique, avec de nombreux exemples à la clé, les considérations techniques et économiques qui résultent de l'étude de nombreux projets et de celle de grandes installations réalisées dans les exploitations les plus variées. L'addition de ce chapitre aux anciennes éditions sera particulièrement goûtée par les directeurs des entreprises qui sont obligés de recourir à des transports mécaniques car ils y trouveront, sans être obligés d'entrer dans des détails, des directives de premier ordre sur les dispositions à adopter.

Ainsi cette nouvelle édition complètement remaniée et agrandie, qui a été mise en harmonie avec l'état actuel de la technique et où les figures et le texte ont été renouvelés, trouvera encore dans le public le succès qu'a déjà connu les précédentes.

F. M.

5° Sciences diverses.

Weill (Georges). — **L'Eveil des Nationalités et le Mouvement libéral (1815-1847).** — 1 *vol. in-*8° *de* 592 *p.* (Collection Peuples et Civilisations), *Paris, Alcan,* 1930. (*Prix :* 60 *francs*).

C'est une œuvre tout à fait considérable, que M. Weill, l'auteur de tant d'études de valeur sur le XIXe siècle, vient de donner à la collection Peuples et Civilisation. Et cependant, la période qui s'étend de la restauration à la révolution de 48, est l'une de celles dont il est le plus difficile de dégager la physionomie européenne, par la complexité des courants souvent opposés dont elle est le point de rencontre. C'est l'ère de l'occidentalisme. La supériorité de la science en Europe et en Amérique entraîne la supériorité des armements et des moyens de pénétration. Aussi, les grandes guerres ayant fini avec 1815, c'est au loin que l'Occident va pouvoir porter son effort : les grands empires coloniaux vont se constituer tant en Asie qu'en Océanie, dans le Pacifique comme en Afrique, sans rencontrer de sérieuses résistances de la part des peuples qu'il soumet à sa civilisation.

Cette puissance extérieure n'empêche pas l'Europe d'être fortement agitée à l'intérieur. La Sainte-Alliance a cependant fait le possible pour essayer de maintenir au lendemain de la restauration, le *statu quo* territorial, l'obéissance aux rois, la suprématie de l'aristocratie et de la religion. Mais deux courants vont se faire jour dont l'évolution ne s'achèvera qu'avec la révolution de 48, le nationalisme et le libéralisme. En France, en Allemagne, le patriotisme se développe, et commence à lutter pour l'indépendance et la prépondérance nationales. Les Russes, les Italiens commencent à parler des unités ethniques,

qui doivent secouer le joug des puissances opprimantes; la Grèce, qui vient à peine de renaître, et dont la résurrection a soulevé un mouvement d'enthousiasme généreux dans toute l'Europe, reprend le rêve de Byzance. Le libéralisme n'apparaît qu'un peu plus tardivement. Il avait déjà en 1815 les sympathies de certaines élites intellectuelles, et de la bourgeoisie, enrichie dans l'industrie florissante. C'est après 1830, que son influence se fera surtout sentir, enseignant à ses adeptes le respect de l'individu, le mépris du fanatisme religieux et l'horreur de l'esclavage. Un parti allemand va s'intituler « national-libéral », qui synthétise parfaitement ces aspirations. Evidemment, la lutte politique n'est pas encore nettement engagée. Si Karl Marx a commencé ses publications, on ne peut guère encore parler de socialisme; ses idées commencent cependant à pénétrer dans les ateliers, si le rôle des paysans reste encore assez insignifiant. Ces aspirations, qu'elles soient nettement exprimées ou seulement à l'état de gestation, créent dans les pays occidentaux un véritable malaise. Seules l'Angleterre et la Russie semblent pouvoir être sûres de l'avenir, partout ailleurs et en France en particulier, on sent qu'une crise va se déclencher que les pouvoirs actuels seront impuissants à réprimer.

Tel est le tableau qu'a brossé du monde occidental de 1815 à 1848, M. Weill. Il l'a fait avec un grand souci d'objectivité et d'impartialité. Il apporte sur les moindres questions une très importante documentation, indiquée commodément avec chaque chapitre ou chaque paragraphe, et son ouvrage, dont certaines parties mériteraient une analyse détaillée, ne manquera pas de contribuer pour une large part à jeter quelque lumière sur cette période d'attente, dont les caractères généraux sont particulièrement difficiles à isoler et à mettre en relief.

Marcel FRANÇOIS.

*
**

Hrdlicka (Alec). — **The Skeletal Remains of the early man.** — 1 *vol. gr. in-8º de* 379 *p., avec* 13 *pl. et nombreuses figures, publié par la Smithsonian Institution, à Washington.*

Ce très beau volume en tous points digne des publications précédentes de la Smithsonian, c'est l'exposé méthodique de ce que nous savons des races humaines fossiles au jour présent, y compris l'homme de Chou-Kou-Tien; un ensemble de monographies successives classées d'après l'âge relatif des formes, le point de départ étant la mâchoire de Foxhall, crue tertiaire, mais ne l'étant sans doute pas. Après l'auteur fait défiler devant nous le Pithécanthrope, l'Eosanthrope, l'homme d'Heidelberg, celui de la Rhodésie, les races de Néanderthal (Gibraltar, Spy, Krapina, La Chapelle-aux-Saints, La Ferrassie, la Quina, Le Moustier, Galilée, Rome, La Naulette, Malarnaud) pour finir par Chou-Kou-Tien, œuvre surtout descriptive et historique, critique aussi : voir par exemple les réserves relatives aux restes de Piltdown; ouvrage de référence, prudent, documentaire, et qui a sa place dans toute bibliothèque d'anthropologiste et de préhistorien. La place consacrée à la race de Néanderthal est considérable, et justifiée. L'auteur est d'avis qu'en somme, il n'y a pas un tel abîme entre le Néanderthalien et l'homme actuel. Et d'autre part, à mieux connaître le premier, par des découvertes nouvelles possibles, on arrivera peut-être à se faire une idée assez nette de la forme antérieure d'où il descend. C'est ce que l'on verra; en attendant les opinions actuelles sont fort diverses comme le montrent les citations empruntées à Boule, Keith, Osborn.

La discussion du problème néanderthalien (origines, ascendance, descendance possible ou extinction) est conduite de façon intéressante et propre à bien faire voir au lecteur où gisent les difficultés. Excellente table des matières. Pour fixer les idées, le distingué spécialiste américain voudrait établir une chronologie approximative, mais il reconnaît toutes les difficultés qui se présentent, et elles sont grandes.

Rappelons seulement celle de Keith qui place les éolithes tertiaires vers — 300.000 ou — 350.000, le Chelléen vers — 120 ou 200 mille; le Moustérien entre — 20 et — 40 mille; le Néolithique entre — 2 et — 8 mille. Hrdlicka lui-même placerait le Moustérien vers — 30, et le Néolithique entre — 7 et — 2 mille. Il faut voir que la même civilisation a dû se présenter à des âges très différents en différents parages.

En somme l'ouvrage que voici sera certainement très apprécié. L'auteur a consulté tous les travaux qui comptent, et il y a largement puisé, donnant de la sorte un tableau général, établissant une mise au point, qui sera fort bien reçue et qui, du reste, est très bien présentée.

V.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES
DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 16 *Mars* 1931.

M. **Thomas Hunt Morgan** est élu correspondant pour la Section d'Anatomie et Zoologie.

Analyse mathématique. — M. **G. Pfeiffer** : Construction de l'opérateur général permutant les intégrales d'une équation, linéaire et homogène, aux dérivées partielles du premier ordre. — M. **E. Kogbetliantz** : Sur la sommabilité (C, δ) de développement suivant les polygones d'Hermite.

Analyse mathématique. Théorie du potentiel. — **M. C. de La Vallée-Poussin** : Sur quelques extensions de la méthode du balayage de Poincaré et sur le problème de Dirichlet.

Anatomie. — M. **P. Vignon** : Sur les dents du labre de certains Gastéropodes à coquille turbinée, et sur les rapports qu'elles peuvent contracter avec les varices.

Astronomie. — M. **Henri Mineur** : La dynamique des masses variables d'après les lois de Newton et d'Einstein.

Biochimie. — MM. **H. Vincent** et **L. Velluzt** : Sur les propriétés cryptotoxiques des acides oxybenzoïques halogénés.

Biologie expérimentale. — M. **Maurice Lecamp** : Duplications expérimentales des membres postérieurs chez le crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*).

Botanique. — M. **Kalé** : Contribution à l'étude morphologique de la tige de *Triticum vulgare* Host.

Calcul des probabilités. — M. **Paul Lévy** : Quelques théorèmes sur les probabilités dénombrables.

Chimie minérale. — M. **Picon** : Sur le sulfure de cérium pur.

Chimie organique. — M. **M. Bourguel** : Obtention d'une forme intermédiaire dans une transposition acétylénique.

Chimie physique. — M. **Pierre Montagne** : Application du diagramme carré à la représentation et au calcul de l'équilibre dans la réaction du gaz à l'eau. — MM. **R. Wurmser** et **J. Gelose** : Sur le potentiel d'oxydo-réduction des solutions de glucides. — M. **L. Bull** et Mlle **Suzanne Veil** : Etude cinétique des anneaux de Liesegang.

Cytologie. — Mlle **Odette Tuzet** : L'appareil parabasal et les dictyosomes chez *Reniera simulans* Johnston et *Hymeniacidon sanguinea* Grant.

Electricité atmosphérique. — M. **E. Mathias** : Sur l'existence ou la non-existence du filet des éclairs en chapelet.

Epidémiologie. — MM. **Ch. Joyeux** et **J. Pieri** : Hibernation du virus de la fièvre exanthématique méditerranéenne.

Géologie. — M. **L. Cayeux** : Origine épigénique des dolomies jurassiques des Pyrénées. — M. **Henri Termier** : Les discordances de la série mise et cénozoïque dans le Maroc central et le Moyen Atlas.

Magnétisme terrestre. — MM. **L. Elbé** et **J. Itié** Valeurs des éléments magnétiques à la Station du Val Joyeux (Seine-et-Oise) au 1er janvier 1931.

Polarisation rotatoire magnétique. — M. **Constantin Salceanu** : Sur la polarisation rotatoire magnétique de quelques homologues supérieurs des acides organiques gras.

Physiologie. — MM. **Maurice Piettre** et **Boris Celan** : Rôle des différents éléments cellulaires dans la mobilisation des lipides au sein de la glande mammaire ; le corpuscule de Donné.

Physique. — M. **Paul Ansiau** : Réalisation d'un éjecteur à vapeur de mercure.

Physique du Globe. — M. **N.-P. Pentcheff** : Sur la teneur en krypton et en xénon de quelques gaz naturels de Bulgarie.

Physique mathématique. — M. **L. Brillouin** : Elasticité, agitation thermique et fusion des corps solides.

Radiations. — M. **Pierre Auger** et Mlle **Thérèse Meyer** : Sur les directions d'émission des photo-électrons.

Radio-Electricité. — Mlle **M. Chenot** : Sur les phénomènes de propagation dans les gaz ionisés par les décharges de très haute fréquence.

Théorie des marées. — Mme **E. Chandon** et M. **E. Fichot** : Profondeur moyenne d'un canal calculée au moyen des constantes harmoniques de deux stations.

Théorie des nombres. — M. **Anaud Denjoy** : L'hypothèse de Riemann sur la distribution des zéros de ζ (s) reliée à la théorie des probabilités.

Communications du 1er *trimestre* 1931.

Sciences physiques. — M. **Edgar-Pierre Tawill** : *Dégagement d'électricité dans les cristaux de quartz par flexion.* — MM. **R. de Mallemann** et **P. Gabiano** : *Pouvoir rotatoire magnétique des dérivés halogénés des carbures saturés à l'état gazeux.* — M. **Er. Toporescu** : *Sur la variation de couleur des dissolutions du chlorure de cobalt.* On doit admettre que les changements de coloration de ces dissolutions sont fonction des constantes diélectriques des dissolvants et par suite de leur état de polymérisation. D'autres phénomènes semblent pouvoir également être rattachés aux constantes diélectriques, en particulier la précipitation des substances colloïdales. — Mlle **Suzanne Veil** et M. **L. Bull** : *Etude microscopique et cinématographique des anneaux de Liesegang.* — MM. **A. Travers** et **Schnoutka** : *Sur la séparation de la glucine et de l'alumine.* — MM. **V. Grignard** et **L. Lapayre** : *Sur les β-énymes et les β-diynes.* Il résulte des mesures effectuées que dans un système de deux liaisons multiples en position β, la triple liaison a, sur le CH^2 central, une action électronégative nettement plus élevée que celle de la double liaison, quoique qu'il faille, certainement, tenir compte, dans l'exemple étudié, de la présence des noyaux benzéniques voisins qui renforcent cette action. Cette influence du noyau résulte très nettement de la comparaison des deux

énymes. — M. **M. Tiffeneau** et Mlle **Jeanne Lévy** : *Sur la condensation benzoïnique. Influence de la nature des radicaux sur la formation des benzoïnes mixtes.* Dans la condensation benzoïnique de deux aldéhydes cycliques ArCHO et Ar'CHO, il y a, suivant la nature des radicaux Ar et Ar', tantôt formation d'une benzoïne mixte unique dont la structure dépend de ces radicaux, tantôt formation des deux benzoïnes mixtes isomères. Dans la plupart des cas on peut interpréter l'influence des radicaux en invoquant la notion de capacité affinitaire. — M. **C. Gaudefroy** : *Nouvelles utilisations d'un appareil pour mesurer l'angle des axes optiques.*

Sciences naturelles. — M. **Roger Heim** : *Sur les liens phylétiques entre les Agarics Ochrosporés et certains Gastéromycètes.* — M. **Maurice Hocquette** : *Influence des substances sécrétées par les radicelles en voie de formation sur le noyau des cellules corticales voisines.* Au voisinage des radicelles en formation on constate dans le tissu cortical périphérique des variations de taille du noyau et du nucléole qui se traduisent par un accroissement de leur masse et peuvent, dans certains cas, aboutir à une division amitotique du noyau. L'augmentation particulièrement nette dans la première et dans la deuxième assise corticale entourant les tissus jeunes s'observe encore, mais avec une intensité moindre, jusqu'à la troisième et même cinquième rangée. Ces modifications, qui, vraisemblablement, sont l'indice d'un métabolisme cellulaire plus actif, peuvent être attribuées à la diffusion d'excitants chimiques à partir des éléments méristématiques de la jeune radicelle. — M. **O. Munerati** : *Compétition entre* Ustilago Triciti *et* Tilletia Tritici *chez une même plante de blé.* Lorsque *U. Tritici* et *T. Tritici* se trouvent associés chez une même plante de blé, le pathogène qui se décèle le premier est l'*Ustilago Tritici*, certainement en raison de la plus rapide différenciation de ce parasite dans l'épi. Le nombre des épis atteints de carie, chez les individus logeant les deux champignons, est toujours nettement inférieur, à celui que, normalement, on enregistre chez les individus atteints uniquement par *T. Tritici.* Les deux parasites se localisent le plus souvent chacun sur des épis distincts. Dans la plus grande partie des plantes frappées simultanément par les deux pathogènes, on trouve aussi des épis entièrement normaux. — Mlle **M.-L. Verrier**: *Sur les organes sensoriels de quelques Poissons des grandes profondeurs.* Chez les différentes espèces étudiées (appartenant à 9 genres divers) ce sont les yeux qui, de tous les organes sensoriels, atteignent le maximum de développement et de perfection. Leur taille, la richesse de leur rétine en cellules visuelles et ganglionnaires, en font des organes dont l'appareil dioptrique est encore défectueux, mais dont l'acuité est supérieure à celle de la plupart des Téléostéens. Le sens vibratoire peut exister mais il est sans doute réduit. Olfaction et gustation paraissent plus insignifiantes encore. — M. **Raymond Hamet** : *Sur la 3,4-diosyéphédrine et le 3,4-dioxynoréphédrine.* L'introduction d'un groupe méthyle sur le carbone β de l'adrénaline et de la noradrélanine ne modifie pas beaucoup l'action physiologique de ces substances, tandis que la substitution dans le noyau de l'éphédrine de deux oxhydriles phénoliques en position 3-4 transforme profondément l'action de cette substance. — M. **Tchang-Si** : *Un nouveau cas de condensation embryogénique chez un Nudibranche* (Doridopsis limbata *Cuvier*). Parmi les différents types de condensation embryogénique connus actuellement chez les Opisthobranches le cas présenté par *Doridopsis limbata* est le moins accentué et se rapproche plus du développement normal. La larve enfermée dans la coque de l'œuf rappelle beaucoup les larves véligères libres mais sa coquille est rudimentaire ; elle la perd à l'éclosion et donne une larve rampante, dont le velum à cils très courts disparaît rapidement. — MM. **L. Doljanski, J.-J. Trillat, P. Lecomte du Noüy** et **An. Rogozinski** : *L'action des rayons X sur les cultures de tissu* in vitro. On sait que les cultures de tissu *in vitro* subissent des altérations profondes sous l'influence des rayons X intenses et de longueur d'onde relativement grande. La dose léthale (c'est-à-dire la dose produisant l'arrêt complet et immédiat du développement de la culture) correspond à environ 120.000 *r*. Les résultats des expériences des auteurs prouvent d'une manière concluante que l'idée d'une résistance exceptionnelle des cellules cultivées *in vitro* n'a pas de base réelle. — MM. **Léon Velluz** et **Jean Loiseleur** : *Sur les propriétés des membranes protéocellulosiques.* Dans les membranes protéocellulosiques, chaque constituant apporte ses caractères particuliers. La cellulose, par son insolubilité dans l'eau et ses qualités mécaniques, joue un rôle essentiellement *statique.* Les protides, au contraire, confèrent quelques propriétés *actives* qui permettent, dans une certaine mesure de rapprocher ces membranes artificielles des membranes naturelles. — MM. **R. Vladesdo, D. Simci** et **M. Popesco** : *Une nouvelle fonction de l'estomac. Rôle de cet organe dans le métabolisme de l'urée.* A l'état normal, l'estomac enlève du sang une partie de son urée et la déverse dans son contenu, après l'avoir transformée en ammoniac. Dans les insuffisances rénales cette transformation devient 5 à 10 fois plus intense. — MM. **Edmond Sergent, A. Donatien, L. Parot, F. Lestoquard**: *Du mode de transmission de la theilériose bovine nord-africaine par la tique* Hyalomma mauritanicum. *H. Mauritanicum* s'infecte à l'état de larve-nymphe sur les bovins porteurs de *Theileria dispar* et contamine à l'état adulte les bovins neufs ou sensibles. L'infection à *Theileria dispar* n'est pas héréditaire chez la tique. Que la tique ait été nourrie de sang infecté au stade de larve-nymphe ou à l'âge adulte, elle ne transmet pas le virus à sa descendance, immédiate ou lointaine. — MM. **C. Levaditi, P. Ravaut, P. Lépine** et Mlle **R. Schoen** : *Sur la présence d'un virus pathogène pour le singe dans certains bubons vénériens de l'homme.* Les ganglions inguinaux de certains malades atteints d'adénite (bubons vénériens), renferment un virus jusqu'à présent invisible, pathogène pour le *Macacus cynomolgus* et le *Macacus inuus.* Administré par voie intracérébrale, ce virus provoque, chez le singe, soit une méningo-encéphalite mortelle transmissible en série, soit une maladie inapparente.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Édit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 5-31.